

NEUESTE
SCHRIFTEN
DER
NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT
IN
DANZIG.

FÜNFTEN BANDES ZWEITES HEFT.

DANZIG.
AUF KOSTEN DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT.
1855.

INHALT.

Untersuchungen

über

die Function I_k^h

mit Anwendungen auf das Kepler'sche Problem

von

C. T. Anger,

Ritter des rothen Adlerordens IV, Doctor der Philosophie, Professor, Director der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig und Mitglied der physicalisch-öconomischen Gesellschaft zu Königsberg.



Danzig.
1855.

Die Function, über welche in den folgenden Blättern einige Untersuchungen angestellt sind, ist bekanntlich in sofern merkwürdig, als sie in der Theorie der planetarischen Störungen eine wichtige Rolle spielt.

Die einfachen Gesetze, denen sie unterworfen ist, wenn für den Index*) eine ganze Zahl angenommen wird, lassen sich, wie ich gezeigt habe, sehr einfach und im Zusammenhange aus ihrer Erklärung in Verbindung mit dem zuerst von Euler aufgestellten allgemeinen Theorem, nach welchem eine Function in eine nach den Sinussen und Cosinussen der Vielfachen des Arguments fortschreitende Reihe entwickelt werden kann, ableiten. Die Entwickelung der Function für den Fall, dass der Index keine ganze Zahl ist, war bisher noch nicht gegeben. Ich gelangte zu derselben, indem ich zuerst für den Index eine imaginäre Zahl einführte und aus der sich hier darbietenden Doppelreihe, durch ein Zurückgehen vom Imaginären zum Reellen die im Texte in Gleichung (13) aufgestellte Doppelreihe, welche für einen beliebigen Index gilt, ableitete. Herr Cauchy, dem ich diese Entwickelung mitzutheilen wagte, hat aus eigener Entschliessung die grosse Güte gehabt dieselbe am 17. Juli 1854 der Pariser Akademie in meinem Namen vorzulegen, und im *compte rendu* desselben Tages abdrucken zu lassen, zugleich mit eignen allgemeinen analytischen Untersuchungen, welche denselben Gegenstand berühren. Der Beweis für diese Formel ist im Texte so gegeben worden, wie ich ihn zuerst gefunden habe; ich habe keinen andern gewählt, weil es mir schien, dass der Weg, auf welchem

*) Im Texte gewöhnlich mit h bezeichnet.

sich das Resultat herausstellte, der Beachtung nicht ganz unwerth sei, und auch in ähnlichen Fällen mit Vortheil eingeschlagen werden könne.

Die Einführung eines imaginären Werthes für den Modulus*) lieferte mir keine besondere Ausbeute, doch scheint, dass die Zurückführung anderer bestimmter Integrale auf die untersuchte Function dadurch mit einiger Leichtigkeit hat können bewerkstelliget werden.

Was die Entwickelung der Function in eine nach den absteigenden Potenzen des Modulus fortschreitende Doppelreihe betrifft, welche meines Wissens zuerst von Poisson für einen speciellen Fall gegeben, und aus der Differenzialgleichung abgeleitet ist, so habe ich dafür zwei Methoden mitgetheilt, von denen die eine aus Euler's Integralrechnung Bd. II. hervorgeht, die andere aber die Benutzung der Differenzialgleichung nicht fordert, sondern durch Anwendung der mit Γ bezeichneten Function erhalten ist.

Endlich ist die Anwendung der ΓFunctionen auf die Entwickelung der Mittelpunktsgleichung, welche bereits von Bessel gemacht wurde, weiter ausgeführt, wodurch sich die überaus einfache Entwickelung ergab, welche Hansen in neuester Zeit gefunden hat. Ueber diesen Gegenstand erlaube ich mir auf das bei dieser Gelegenheit im Texte Bemerkte noch besonders hinzuweisen.

*) Im Texte durch k bezeichnet.

§. 1.

Die bekannten Ausdrücke für $(\sin\varepsilon)^{2i+1}$ und für $(\sin\varepsilon)^{2i}$, als lineare Functionen der Sinus und Cosinus der vielfachen Winkel, nämlich

$$(-1)^i \cdot 2^{2i} \cdot (\sin\varepsilon)^{2i+1} = \sin(2i+1)\varepsilon - \frac{2i+1}{1}\sin(2i-1)\varepsilon + \frac{(2i+1).2i}{1.2}\sin(2i-3)\varepsilon - \ldots \pm \frac{(2i+1)\,2i\,(2i-1)\ldots\ldots(i+2)}{1.2.3\ldots\ldots i}\sin\varepsilon$$

$$(-1)^i \cdot 2^{2i-1} \cdot (\sin\varepsilon)^{2i} = \cos 2i\varepsilon - \frac{2i}{1}\cos 2(i-1)\varepsilon + \frac{2i.(2i-1)}{1.2}\cos 2(i-2)\varepsilon - \ldots \pm \tfrac{1}{2} \cdot \frac{2i\,(2i-1)\,(2i-2)\ldots(i+1)}{1.2.3\ldots\ldots i},$$

wo i jede ganze Zahl bedeutet, ergeben, wenn man die erste Gleichung mit $\sin 2i'\varepsilon$, die zweite mit $\cos(2i'+1)\varepsilon$ multiplicirt, und dann zwischen den Grenzen 0 und 2π integrirt

$$\int_0^{2\pi} \sin 2i'\varepsilon \cdot (\sin\varepsilon)^{2i+1} d\varepsilon = 0 \text{ und} \int_0^{2\pi} \cos(2i'+1)\varepsilon \cdot (\sin\varepsilon)^{2i} d\varepsilon = 0 \ldots\ldots\ldots (1)$$

wo i' ebenfalls jede ganze Zahl bedeutet. Zugleich ergiebt sich

$$\int_0^{2\pi} \sin i'\varepsilon \cdot \sin^{2i}\varepsilon d\varepsilon = 0, \int_0^{2\pi} \cos i'\varepsilon \cdot \sin^{2i+1}\varepsilon \cdot d\varepsilon = 0.$$

§. 2.

Da $\sin(k\sin\varepsilon)$ nur ungerade Potenzen von $\sin\varepsilon$ und $\cos(k\sin\varepsilon)$ nur gerade enthält, so ergiebt sich aus (1), dass wenn h eine gerade Zahl,

$\int \sin h\varepsilon \cdot \sin(k\sin\varepsilon)\, d\varepsilon = 0$ und wenn h ungerade

$\int \cos h\varepsilon \cdot \cos(k\sin\varepsilon)\, d\varepsilon = 0$. Ferner wenn h irgend eine ganze Zahl bedeutet, gleichviel ob gerade oder ungerade, so ist

$$\int_0^{2\pi} \sin h\varepsilon \cdot \cos(k\sin\varepsilon)\, d\varepsilon = 0, \int_0^{2\pi} \cos h\varepsilon . \sin(k\sin\varepsilon)\, d\varepsilon = 0,$$

woraus zugleich $\int_0^{2\pi} \sin(h\varepsilon - k\sin\varepsilon)\,d\varepsilon = o$ hervorgeht.

Bezeichnet man

$$\int_0^{2\pi} \cos(h\varepsilon - k\sin\varepsilon)\,d\varepsilon \text{ durch } 2\pi \,.\, I_k^h,$$

so ist

$$I_k^h = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \cos h\varepsilon \,.\, \cos(k\sin\varepsilon)\,d\varepsilon + \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \sin h\varepsilon \,.\, \sin(k\sin\varepsilon)\,d\varepsilon$$

und, wenn h eine ganze negative Zahl bedeutet

$$I_k^{-h} = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \cos h\varepsilon \,.\, \cos k(\sin\varepsilon)\,d\varepsilon - \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \sin h\varepsilon \,.\, \sin(k\sin\varepsilon)\,d\varepsilon.$$

Es ist demnach, wenn h eine gerade Zahl bedeutet

$$I_k^h = I_k^{-h}$$

$$I_k^h = -\, I_k^{-h} =$$

d. h. allgemein

$$I_k^{-h} = (-1)^h \,.\, I_k^h.$$

Setzt man k negativ, so ergiebt sich

$$I_{-k}^{h} = I_k^{-h} = (-1)^h\, I_k^h$$

$$I_{-k}^{-h} = I_k^h.$$

§. 3.

Es ist also, wenn h eine gerade Zahl

$$I_k^h = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \cos h\varepsilon \,.\, \cos(k\sin\varepsilon) \,.\, d\varepsilon$$

und wenn h ungerade

$$I_k^h = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \sin h\varepsilon \,.\, \sin(k\sin\varepsilon)\,d\varepsilon$$

und die Erklärung der mit I_k^h bezeichneten Functionen ergiebt mit Benutzung des allgemeinen Theorems, nach welchem sich jede Function in eine Reihe nach den Sinussen und Cosinussen der Vielfachen entwickeln lässt.

$$(2)\quad \begin{cases} \cos(k\sin\varepsilon) = I_k^0 + 2\,I_k^0 \,.\, \cos 2\varepsilon + 2\,I_k^4 \,.\, \cos 4\varepsilon + 2\,I_k^6 \cos 6\varepsilon + \ldots \\ \sin(k\sin\varepsilon) = \qquad 2\,I_k^1 \,.\, \sin\varepsilon + 2\,I_k^3 \,.\, \sin 3\varepsilon + 2\,I_k^5 \cos 5\varepsilon + \ldots \end{cases}$$

denn wenn man in den ersten dieser Reihen mit $d\varepsilon$ multiplicirt, und dann von 0 bis 2π integrirt, so fallen ausser dem ersten Gliede alle übrigen weg, und man erhält identisch

$$\int_0^{2\pi} \cos(k \sin \varepsilon)\, d\varepsilon = 2\pi \,.\, I_k^0 \,.$$

Wenn man ferner in derselben Reihe auf beiden Seiten nach einander durch die Cosinusse der geraden Vielfachen von ε multiplicirt, und dann immer zwischen 0 und 2π integrirt, so ergiebt sich identisch

$$\int_0^{2\pi} \cos(k \sin \varepsilon) \,.\, \cos 2i\varepsilon \,.\, d\varepsilon = 2 I_k^{2i} \int_0^{2\pi} \cos 2i\varepsilon \,.\, \cos 2i\varepsilon \,.\, d\varepsilon = 2\pi \,.\, I_k^{2i}.$$

Ebenso überzeugt man sich von der Richtigkeit der zweiten Reihe, indem man auf beiden Seiten durch die Sinusse der ungeraden Vielfachen von ε multiplicirt und darauf integrirt.

Setzt man in die Gleichungen (2) $\frac{\pi}{2} - \varepsilon$ statt ε, so ergeben sich daraus die folgenden

$$\left.\begin{aligned} \cos(k \cos \varepsilon) &= I_k^0 - 2 I_k^2 \cos 2\varepsilon + 2 I_k^4 \cos 4\varepsilon - 2 I_k^6 \cos 6\varepsilon + \dots\dots\dots \\ \sin(k \cos \varepsilon) &= \phantom{I_k^0 -{}} 2 I_k^1 \cos \varepsilon - 2 I_k^3 \cos 3\varepsilon + 2 I_k^5 \cos 5\varepsilon - \dots\dots\dots \end{aligned}\right\} (3)$$

welche von Jacobi im 15. Bande des Crelle'schen Journals für die reine und angewandte Mathematik, Seite 12, aufgestellt sind.

§. 4.

Wenn man die Gleichungen (3) nach ε differenziirt, findet man

$$k \sin(k \cos \varepsilon) \sin \varepsilon = 2.2.I_k^2.\sin 2\varepsilon - 2.4.I_k^4.\sin 4\varepsilon + 2.6.I_k^6.\sin 6\varepsilon -$$

$$k \cos(k \cos \varepsilon) \sin \varepsilon = 2.1.I_k^1.\sin \varepsilon - 2.3.I_k^3.\sin 3\varepsilon + 2.5.I_k^5.\sin 5\varepsilon -$$

Es ist aber auch, wenn man jede der beiden Gleichungen (3) mit $k \sin \varepsilon$ multiplicirt und nach den Sinussen der Vielfachen ordnet,

$$k \sin(k \cos \varepsilon).\sin \varepsilon = k(I_k^1 + I_k^3) \sin 2\varepsilon - k(I_k^3 + I_k^5) \sin 4\varepsilon + k(I_k^5 + I_k^7) \sin 6\varepsilon -$$

$$k \cos(k \cos \varepsilon).\sin \varepsilon = k(I_k^0 + I_k^2) \sin \varepsilon - k(I_k^2 + I_k^4) \sin 3\varepsilon + k(I_k^4 + I_k^6) \sin 5\varepsilon -$$

also

$$\begin{aligned} k(I_k^0 + I_k^2) &= 2.1.I_k^1 \\ k(I_k^1 + I_k^3) &= 2.2.I_k^2 \\ k(I_k^2 + I_k^4) &= 2.3.I_k^3 \\ k(I_k^3 + I_k^5) &= 2.4.I_k^4 \\ k(I_k^4 + I_k^6) &= 2.5.I_k^5 \end{aligned}$$

u. s. w.

d. h. allgemein

$$(4) \quad \ldots\ldots\ldots \quad k\,(\mathrm{I}^{h-1}_k + \mathrm{I}^{h+1}_k) = 2h\,.\,\mathrm{I}^h_k.$$

Aus der Gleichung (4) ersieht man, dass, wenn von den Functionen $\mathrm{I}^0_k, \mathrm{I}^1_k, \mathrm{I}^2_k, \mathrm{I}^3_k, \ldots$ zwei bekannt sind, man die übrigen aus diesen durch lineare Gleichungen finden kann, auch führt die wiederholte Anwendung dieser Gleichung leicht zu folgender allgemeinen Relation:

$$\mathrm{I}^{2h}_k + \frac{2h}{1}.\mathrm{I}^{2h-2}_k + \frac{2h\,.\,2h-1}{1\,.\,2}\,\mathrm{I}^{2h-4}_k + \frac{2h\,.\,2h-1\,.\,2h-2}{1\,.\,2\,.\,3}\,\mathrm{I}^{2h-6}_k +$$

$$(5) \quad \ldots\ldots + \tfrac{1}{2}\,.\,\frac{2h\,.\,2h-1\,.\,2h-2\,.\ldots.(h+1)}{1\,.\,2\,.\,3\,\ldots\ldots h}\,.\,\mathrm{I}^0_k = 2^{2h-1}\,.\,\frac{1\,.\,3\,.\,5\,\ldots.(2h-1)}{k^h}\,.\,\mathrm{I}^h_k$$

wo h irgend eine ganze Zahl bedeutet.

§. 5.

Durch Differenziation der Gleichungen (3) nach k erhält man

$$(6) \quad \ldots \quad \sin(k\cos\varepsilon)\cos\varepsilon = -\frac{d\mathrm{I}^0_k}{dk} + 2\,.\,\frac{d\mathrm{I}^2_k}{dk}\cos 2\varepsilon - 2\,.\,\frac{d\mathrm{I}^4_k}{dk}\cos 4\varepsilon + 2\,.\,\frac{d\mathrm{I}^6_k}{dk}\cos 6\varepsilon - \ldots$$

$$(7) \quad \ldots \quad \cos(k\cos\varepsilon)\cos\varepsilon = 2\frac{d\mathrm{I}^1_k}{dk}\cos\varepsilon - 2\frac{d\mathrm{I}^3_k}{dk}\cos 3\varepsilon + 2\frac{d\mathrm{I}^5_k}{dk}\cos 5\varepsilon - 2\frac{d\mathrm{I}^7_k}{dk}\cos 7\varepsilon + \ldots$$

es ist aber auch, durch Multiplication der Gleichungen (3) mit $\cos\varepsilon$, wenn man nach den Cosinussen des Vielfachen von ε ordnet,

$$\sin(k\cos\varepsilon)\cos\varepsilon = \mathrm{I}^1_k + (\mathrm{I}^1_k - \mathrm{I}^3_k)\cos 2\varepsilon - (\mathrm{I}^3_k - \mathrm{I}^5_k)\cos 4\varepsilon + (\mathrm{I}^5_k - \mathrm{I}^7_k)\cos 6\varepsilon - \ldots$$

$$\cos(k\cos\varepsilon)\cos\varepsilon = (\mathrm{I}^0_k - \mathrm{I}^2_k)\cos\varepsilon - (\mathrm{I}^2_k - \mathrm{I}^4_k)\cos 3\varepsilon + (\mathrm{I}^4_k - \mathrm{I}^6_k)\cos 5\varepsilon - \ldots$$

also

$$\mathrm{I}^1_k = -\frac{d\mathrm{I}^0_k}{dk}$$

$$\mathrm{I}^1_k - \mathrm{I}^3_k = 2\frac{d\mathrm{I}^2_k}{dk}$$

$$\mathrm{I}^3_k - \mathrm{I}^5_k = 2\frac{d\mathrm{I}^4_k}{dk}$$

$$\mathrm{I}^5_k - \mathrm{I}^7_k = 2\frac{d\mathrm{I}^6_k}{dk}$$

u. s. w.

$$I^0_k - I^2_k = 2\frac{dI^1_k}{dk}$$

$$I^2_k - I^4_k = 2\frac{dI^3_k}{dk}$$

$$I^4_k - I^6_k = 2\frac{dI^5_k}{dk}$$

u. s. w.

Aus diesen Gleichungen ergiebt sich in Verbindung mit (4)

$$I^2_k = I^0_k - 2\frac{dI^1_k}{dk} = \frac{2}{k}\,I^1_k - I^2_k - 2\frac{dI^1_k}{dk}$$

$$I^3_k = I^1_k - 2\frac{dI^2_k}{dk} = \frac{2.2}{k}\,I^2_k - I^3_k - 2\frac{dI^2_k}{dk}$$

$$I^4_k = I^2_k - 2\frac{dI^3_k}{dk} = \frac{2.3}{k}\,I^3_k - I^4_k - 2\frac{dI^3_k}{dk}$$

u. s. w.

woraus

$$I^2_k = \frac{1}{k}\,I^1_k - \frac{dI^1_k}{dk}$$

$$I^3_k = \frac{2}{k}\,I^1_k - \frac{dI^2_k}{dk}$$

$$I^4_k = \frac{3}{k}\,I^3_k - \frac{dI^3_k}{dk}$$

u. s. w.

und allgemein

$$I^{h+1}_k = \frac{h}{k}\,I^h_k - \frac{dI^h_k}{dk}$$

hervorgeht.

Aus dieser Gleichung enthält man durch Differenziation

$$\frac{d^2I^h_k}{dk^2} = -\frac{(2h+k^2)}{2k^2}\,.\,I^h_k + \frac{h}{k}\,.\,\frac{dI^h_k}{dk} + \tfrac{1}{2}\,I^{h+2}_k, \text{ also, da}$$

$$\tfrac{1}{2}\,I^{h+2}_k = -\tfrac{1}{2}\,I^h_k + \frac{(h+1)}{k}\,I^{h+1}_k \text{ und}$$

$$\frac{(h+1)}{k}\,.\,I^{h+1}_k = \frac{h}{k}\,.\,\frac{(h+1)}{k}\,.\,I^k_h - \frac{(h+1)}{k}\,.\,\frac{dI^h_k}{dk},$$

$$\frac{d^2I^h_k}{dk^2} + \frac{1}{k}\,.\,\frac{dI^h_k}{dk} + I^h_k\left(1 - \frac{h^2}{k^2}\right) = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

von welcher Differenzialgleichung der zweiten Ordnung die Funktion I_k^h ein particuläres Integral ist.

§. 6.

Bezeichnet man I_k^h durch y und k durch x, so wird die Gleichung (8) folgende:

(9) . . . . $$\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{1}{x} \cdot \frac{dy}{dx} + \left(1 - \frac{h^2}{x^2}\right) y = 0$$

welche für $h = 0$ in

(10) . . . . $$\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{1}{x} \cdot \frac{dy}{dx} + y = 0$$

übergeht, mit welcher wir uns zunächst beschäftigen wollen.

Setzt man

$$y = 1 - a_2 x^2 + a_4 x^4 - a_6 x^6 + \ldots .$$

so ergeben sich zur Bestimmung der Coefficienten der Glieder auf bekannte Weise die folgenden Gleichungen

$$a_2 = \frac{1}{2^2}$$

$$a_4 = \frac{1}{(1.2)^2 . 2^4}$$

$$a_6 = \frac{1}{(1.2.3)^2 . 2^6}$$

u. s. w.

und man erhält

(11) . . . . $$I_k^0 = 1 - \left(\frac{k}{2}\right)^2 + \frac{\left(\frac{k}{2}\right)^4}{(1.2)^2} - \frac{\left(\frac{k}{2}\right)^6}{(1.2.3)^2} + \ldots$$

Das vollständige Integral der Differenzialgleichung (11) ist

$$I_k^0 \left\{ c_1 + c_2 \int \frac{dk}{k (I_k^0)^2} \right\}, \text{ oder entwickelt}$$

$$c \sum_{n=1}^{n=\infty} (-1)^{n+1} \frac{a^{(n)}}{(\Pi n)^2} \cdot \left(\frac{k}{2}\right)^{2n} + (c \log k + c_1) I_k^0, \text{ wo } a^{(0)} = 0,\ a^{(1)} = 1 \text{ und}$$

$$a^{(n+1)} = (2n + 1)\, a^{(n)} - n^2 a^{(n-1)}$$

in welcher Form, wenn auch anders dargestellt, sich dasselbe bereits in Eulers Integralrechnung findet*).

---

*) Band II. pag. 235.

Die Integration der Differenzialgleichung (8) liefert in bekannter Weise, wenn man

$$y = a_1 x^h - a_2 x^{h+2} + a_4 x^{h+4} - a_6 x^{h+6} + \dots$$

setzt,

$$a_1 = a_1$$

$$a_2 = \frac{a_1}{(h+1).2^2}$$

$$a_3 = \frac{a_1}{1.2.(h+1)(h+2).2^4}$$

$$a_4 = \frac{a_1}{1.2.3.(h+1)(h+2)(h+3).2^6}$$

u. s. w.

wo der Coefficient von x^h aus der Eigenschaft der Function I^h_k (Gl. 4) bestimmt werden kann. Setzt man nämlich den Coefficienten von k^{h-1} in der Entwickelung von I^{h-1}_k gleich α_1, den von k^{h+1} in der Entwickelung von I^{h+1}_k gleich A_1, so muss sein

$$\alpha k^h + \dots = \frac{\alpha_1}{2h} . k^h + \dots$$
$$+ \frac{A_1}{2h} k^{h+2} + \dots$$

es wird also für $h = 1 \dots \alpha_1 = 2 a_1$, $a_1 = \frac{1}{2} \alpha_1$

„ $h = 2 \dots \alpha_1 = 2.2.a_1$, $a_1 = \frac{1}{2.2} \alpha_1$

„ $h = 3 \dots \alpha_1 = 2.3.a_1$, $a_1 = \frac{1}{2.3} \alpha_1$

„ $h = 4 \dots \alpha_1 = 2.4.a_1$, $a_1 = \frac{1}{2.4} \alpha_1$

Da aber in der Reihenwickelung für I^0 der Werth von $\alpha_1 = 1$ ist, so ist hiernach

für $h = 1 \dots a_1 = \frac{1}{2}$

„ $h = 2 \dots a_1 = \frac{1}{1.2} \cdot \frac{1}{2^2}$

„ $h = 3 \dots a_1 = \frac{1}{1.2.3} \cdot \frac{1}{2^3}$

„ $h = 4 \dots a_1 = \frac{1}{1.2.3.4} \cdot \frac{1}{2^4}$

u. s. w.

d. h. allgemein für ein beliebiges ganzes h, der Coefficient von k^h in der Reihe für I^h_k

$$a_1 = \frac{1}{1.2.3\dots h} \cdot \frac{1}{2^h}$$

und man erhält

$$I_k^h = \frac{\left(\frac{k}{2}\right)^h}{\Pi_h} \cdot \left\{ 1 - \frac{h+1}{1}\left(\frac{k}{2}\right)^2 + \frac{1}{1.2(h+1)(h+2)}\left(\frac{k}{2}\right)^4 - \frac{1}{1.2.3(h+1)(h+2)(h+3)}\left(\frac{k}{2}\right)^6 + \ldots \right\}$$

welches die bekannte, zuerst von Bessel gegebene Reihen-Entwickelung ist, wenn h eine ganze Zahl bedeutet.

Für das vollständige Integral der Gleichung (8), von welcher I_k^h ein particuläres ist, ergiebt sich auf bekannte Weise in unentwickelter Form

$$I_k^h \left\{ c + c_1 \int \frac{dk}{k(I_k^h)^2} \right\}$$

die Entwickelung desselben hat aber für unsern Zweck kein Interesse.

§. 7.

Wenn man die Reihen (2), die erste mit $\sin h\varepsilon$, die zweite mit $\cos h\varepsilon$ multiplicirt, wo h eine beliebige ganze Zahl bedentet und darauf integrirt, so ergeben sich in der ersten Reihe unter dem Integralzeichen Glieder von der Form

$$\sin h\varepsilon \, . \cos m\varepsilon = \tfrac{1}{2} \sin(h+m)\,\varepsilon + \tfrac{1}{2} \sin(h-m)\varepsilon$$

und in der zweiten Glieder von der Form

$$\cos h\varepsilon \, . \sin m\varepsilon = \tfrac{1}{2} \sin(m+h)\,\varepsilon + \tfrac{1}{2} \sin(m-h)\,\varepsilon = \tfrac{1}{2} \sin(h+m)\,\varepsilon - \tfrac{1}{2} \sin(h-m)\varepsilon$$

woraus hervorgeht, dass

$$\int_0^{2\pi} \sin h\varepsilon \, . \cos(k \sin\varepsilon)\, d\varepsilon = 0 \text{ und } \int_0^{2\pi} \cos h\varepsilon \, . \sin(k \sin\varepsilon)\, d\varepsilon = 0$$

also auch allgemein

$$\int_0^{\pi} \sin(h\varepsilon - k \sin\varepsilon)\, d\varepsilon = 0.$$

Wir wollen nun k imaginär annehmen, also $k = m \pm ni$ setzen, wo $i = \sqrt{-1}$. Setzt man $m = a \cos\alpha$, $n = a \sin\alpha$, so ergiebt sich

$$I_{m \pm ni}^h = \frac{\left(\frac{a}{2}\right)^h}{\Pi_h} (\cos h\alpha \pm i \sin h\alpha) \, . \left\{ \begin{aligned} &1 - \frac{1}{h+1}\left(\frac{a}{2}\right)^2 \cos 2\alpha + \frac{1}{1.2.h+1.h+2}\left(\frac{a}{2}\right)^4 \cos 4\alpha \\ &- \frac{1}{1.2.3.h+1.h+2.h+3}\left(\frac{a}{2}\right)^6 \cos 6\alpha + \ldots\ldots \\ &- i\left(\frac{1}{h+1}\left(\frac{a}{2}\right)^2 \sin 2\alpha - \frac{1}{1.2.h+1.h+2}\left(\frac{a}{2}\right)^4 \sin 4\alpha \right. \\ &\left. + \frac{1}{1.2.3.h+1.h+2.h+3}\left(\frac{a}{2}\right)^6 \sin 6\alpha - \right) \end{aligned} \right\}$$

Für $h = 0$ ergiebt sich hieraus

$$I^{0}_{m+ni} + I^{0}_{m-ni} = 2\left\{1-\left(\frac{a}{2}\right)^2\cos 2\alpha+\frac{1}{(1.2)^2}\left(\frac{a}{2}\right)^4\cos 4\alpha-\frac{1}{(1.2.3)^2}\left(\frac{a}{2}\right)^6\cos 6\alpha+\ldots\right\}$$

$$I^{0}_{m+ni} - I^{0}_{m-ni} = -2i\left\{\left(\frac{a}{2}\right)^2\sin 2\alpha-\frac{1}{(1.2)^2}\left(\frac{a}{2}\right)^4\sin 4\alpha+\frac{1}{(1.2.3)^2}\left(\frac{a}{2}\right)^6\sin 6\alpha-\ldots\right\}$$

$$I^{0}_{m+ni} \,.\, I^{0}_{m-ni} = \left\{1-\left(\frac{a}{2}\right)^2\cos 2\alpha+\frac{1}{(1.2)^2}\left(\frac{a}{2}\right)^4\cos 4\alpha-\frac{1}{(1.2.3)^2}\left(\frac{a}{2}\right)^6\cos 6\alpha+\ldots\right\}^2$$

$$+\left\{\left(\frac{a}{2}\right)^2\sin 2\alpha-\frac{1}{(1.2)^2}\left(\frac{a}{2}\right)^4\sin 4\alpha+\frac{1}{(1.2.3)^2}\left(\frac{a}{2}\right)^6\sin 6\alpha-\ldots\right\}^2,$$

und allgemein ist, wenn der Kürze wegen

$$M = 1-\frac{1}{h+1}\left(\frac{a}{2}\right)^2\cos 2\alpha+\frac{1}{1.2.h+1.h+2}\left(\frac{a}{2}\right)^4\cos 4\alpha-\frac{1}{1.2.3.h+1.h+2.h+3}\left(\frac{a}{2}\right)^6\cos 6\alpha+$$

$$N = \frac{1}{h+1}\left(\frac{a}{2}\right)^2\sin 2\alpha-\frac{1}{1.2.h+1.h+2}\left(\frac{a}{2}\right)^4\sin 4\alpha+\frac{1}{1.2.3.h+1.h+2.h+3}\left(\frac{a}{2}\right)^6\sin 6\alpha-\ldots$$

gesetzt wird,

$$I^{h}_{m+ni} \,.\, I^{h}_{m-ni} = \frac{\left(\frac{a}{2}\right)^{2h}}{(\Pi_h)^2}(M^2-N^2)$$

$$\frac{I^{h}_{m+ni}}{I^{h}_{m-ni}} = \frac{(\cos 2h\alpha + i\sin 2h\alpha)}{M^2+N^2} \,.\, \{M^2-N^2-2MN.i\}$$

oder, wenn $\frac{N}{M} = Tgt\,\frac{1}{2}\varphi$ gesetzt wird

$$\frac{I^{h}_{m+ni}}{I^{h}_{m-ni}} = \cos(2h\alpha-\varphi)+i\sin(2h\alpha-\varphi).$$

§. 8.

Zurückführung einiger bestimmten Integrale auf die Function I^{h}_{k}.

Unter diesen wollen wir zunächst einige von denen herausheben, welche Bessel in der Abhandlung: „Untersuchungen des Theiles der planetarischen Störungen, welcher aus der Bewegung der Sonne entsteht", auf andere Weise abgeleitet hat.

$$1 \,.\, \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} e^{n\cos\varepsilon} \cos(m\sin\varepsilon)\, d\varepsilon.$$

Es ist

$$e^{n\cos\varepsilon}\cos(m\sin\varepsilon) = \tfrac{1}{2}\cos(m\sin\varepsilon + in\cos\varepsilon) + \tfrac{1}{2}\, i\sin(m\sin\varepsilon - in\cos\varepsilon)$$
$$+ \tfrac{1}{2}\cos(m\sin\varepsilon - in\cos\varepsilon) - \tfrac{1}{2}\, i\sin(m\sin\varepsilon + in\cos\varepsilon)$$

oder, wenn man

$$m = a\cos\alpha$$
$$in = a\sin\alpha$$

setzt,

$$e^{n\cos\varepsilon}\cos(m\sin\varepsilon) = \tfrac{1}{2}\cos(a\sin(\varepsilon+\alpha)) + \tfrac{1}{2}\cos(a\sin(\varepsilon-\alpha))$$
$$+ \tfrac{1}{2}\, i\sin(a\sin(\varepsilon-\alpha)) - \tfrac{1}{2}\, i\sin(a\sin(\varepsilon+\alpha)).$$

Da aber allgemein

$$\int_0^{2\pi}\cos(a\sin u)\, du = 2\pi\, \mathrm{I}_a^0, \text{ und}$$
$$\int_0^{2\pi}\sin(a\sin u)\, du = 0, \text{ so ergiebt sich}$$
$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} e^{n\cos\varepsilon}\cos(m\sin\varepsilon)\, d\varepsilon = \mathrm{I}_a^0 = \mathrm{I}_{\sqrt{m^2-n^2}}^0.$$

Allgemein ist, wenn $m = a\cos\alpha$, und $n = a\sin\alpha$ gesetzt wird,

$$\int_0^{2\pi}\cos(m\sin\varepsilon + n\cos\varepsilon)\, d\varepsilon = \int_0^{2\pi}\cos(a\sin(\varepsilon+\alpha))\, d\varepsilon = 2\pi.\mathrm{I}_a^0 = 2\pi.\mathrm{I}_{\sqrt{m^2+n^2}}^0$$
$$\int_0^{2\pi}\cos(m\sin\varepsilon - n\cos\varepsilon)\, d\varepsilon = \int_0^{2\pi}\cos(a\sin(\varepsilon-\alpha))\, d\varepsilon = 2\pi.\mathrm{I}_a^0 = 2\pi.\mathrm{I}_{\sqrt{m^2+n^2}}^0, \text{ also}$$
$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}\cos(m\sin\varepsilon + n\cos\varepsilon)\, d\varepsilon + \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}\cos(m\sin\varepsilon - n\cos\varepsilon)\, d\varepsilon = 2\,\mathrm{I}_{\sqrt{m^2+n^2}}^0.$$

Setzt man hier ni statt n, so ergiebt sich da dann $a = \sqrt{m^2-n^2}$, die obige Formel auch gewissermaassen als Corollar aus dieser letzten.

$$2 \,.\, \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}\cos(h\varepsilon - m\sin\varepsilon - n\cos\varepsilon)\, d\varepsilon.$$

Setzt man wieder

$$m = a\cos\alpha$$
$$n = a\sin\alpha, \text{ so ergiebt sich}$$

$$\int_0^{2\pi}\cos(h\varepsilon - a\sin(\varepsilon+\alpha))\,d\varepsilon = \cos h\alpha\int_0^{2\pi}\cos(hu - a\sin u)\,du + \sin h\alpha\int_0^{2\pi}\sin(hu - a\sin u)\,du$$

wo $u = \varepsilon + \alpha$.

Da aber

$$\int_0^{2\pi}\sin(hu - a\sin u)\,du = 0$$

und

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}\cos(hu - a\sin u)\,du = \mathrm{I}_a^h$$

so ist

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}\cos(h\varepsilon - m\sin\varepsilon - n\cos\varepsilon)\,d\varepsilon = \mathrm{I}^h_{\sqrt{m^2+n^2}} \,.\, \cos h\alpha.$$

$$3\,.\,\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}\sin(h\varepsilon - m\sin\varepsilon - n\cos\varepsilon)\,d\varepsilon.$$

Es ist wenn $m = a\cos\alpha$, $n = a\sin\alpha$, und $u = \varepsilon + \alpha$

$$\int_0^{2\pi}\sin(h\varepsilon - m\sin\varepsilon - n\cos\varepsilon)\,d\varepsilon = \int_0^{2\pi}\sin(h\varepsilon - a\sin(\varepsilon+\alpha))\,d\varepsilon$$

$$= \int_0^{2\pi}\sin(hu - a\sin u - h\alpha)\,du$$

$$= \cos h\alpha\int_0^{2\pi}\sin(hu - a\sin u)\,du$$

$$- \sin h\alpha\int_0^{2\pi}\cos(hu - a\sin u)\,du$$

$$= -2\pi\,.\,\mathrm{I}_a^h\,.\,\sin h\alpha, \text{ also}$$

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}\sin(h\varepsilon - m\sin\varepsilon - n\cos\varepsilon)\,d\varepsilon = -\mathrm{I}^h_{\sqrt{m^2+n^2}}\,.\,\sin h\alpha$$

$$4\,.\,\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}e^{n\cos\varepsilon}\cos(m\cos\varepsilon)\,d\varepsilon.$$

Es ist

$$e^{n\cos\varepsilon}\cos(m\cos\varepsilon) = \tfrac{1}{2}\left\{e^{(n+im)\cos\varepsilon} + e^{(n-im)\cos\varepsilon}\right\}$$

$$= \tfrac{1}{2}\left\{\cos((m+in)\cos\varepsilon) + \cos((m-in)\cos\varepsilon)\right\}$$

$$+ \tfrac{i}{2}\left\{\sin((m+in)\cos\varepsilon) + \sin((m-in)\cos\varepsilon)\right\}.$$

Hier kommen bei der Integration von 0 bis 2π, da

$$\int_0^{2\pi}\sin(k\cos\varepsilon)\,d\varepsilon = 0,$$

die in i multiplicirten Glieder nicht in Betracht, man hat demnach

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} e^{n\cos\varepsilon}\cos(m\cos\varepsilon)\,d\varepsilon = \frac{1}{4\pi}\int_0^{2\pi}\cos((m+in)\cos\varepsilon)\,d\varepsilon + \frac{1}{4\pi}\int_0^{2\pi}\cos((m-in)\cos\varepsilon)\,d\varepsilon$$

$$= \tfrac{1}{2}\left\{ \mathrm{I}^{\,0}_{m+ni} + \mathrm{I}^{\,0}_{m-ni}\right\}$$

$$= 1 - \left(\frac{a}{2}\right)^2\cos 2\alpha + \frac{1}{(1.2)^2}\left(\frac{a}{2}\right)^4\cos 4\alpha - \frac{1}{(1.2.3)^2}\left(\frac{a}{2}\right)^6\cos 6\alpha + ..$$

wo $m = a\cos\alpha$, und $n = a\sin\alpha$ gesetzt ist.

$$5\ .\ \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}\cos\varepsilon^{2h}\cos(k\sin\varepsilon)\,d\varepsilon.$$

Da

$$2^{2h-1}\cos^{2h}\varepsilon = \cos 2h\varepsilon + \frac{2h}{1}\cos(2h-2)\varepsilon + \frac{2h\,.\,2h-1}{1\,.\,2}\cos(2h-4)\varepsilon + \ldots$$
$$+ \tfrac{1}{2}\,.\,\frac{2h\,.\,2h-1\,\ldots\,(h+1)}{1\,.\,2\,.\,3\,\ldots\ldots\,h},$$

so ist, wenn man auf beiden Seiten mit $\cos(k\sin\varepsilon)$ multiplicirt und darauf integrirt, mit Berücksichtigung des Umstandes, dass

$$\int_0^{2\pi}\cos(2h\varepsilon - k\sin\varepsilon)\,d\varepsilon = \int_0^{2\pi}\cos(2h\varepsilon + k\sin\varepsilon)\,d\varepsilon\ \ldots\ (\S.\ 2)$$

$$2^{2h-1}\int_0^{2\pi}\cos^{2h}\varepsilon\,.\cos(k\sin\varepsilon)\,d\varepsilon = 2\pi\left\{\mathrm{I}^{2h}_k + \frac{2h}{1}.\mathrm{I}^{2h-2}_k + \frac{2h.2h-1}{1\,.\,2}\mathrm{I}^{2h-4}_k + \ldots + \tfrac{1}{2}\,.\,\frac{2h\,.\,2h-1\,\ldots\,(h+1)}{1\,.\,2\,.\,3\,\ldots\,h}\,.\,\mathrm{I}^0_k.\right\}$$

Es ist aber nach §. 2. Gl. 5. die hier auf der rechten Seite stehende Grösse:

$$2\pi\ .\ 2^{2h-1}\ \frac{1.3.5\ldots(2h-1)}{k^h}\ \mathrm{I}^h_k$$

demnach

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}\cos^{2h}\varepsilon\ .\ \cos(k\sin\varepsilon)\,d\varepsilon = \frac{1.3.5\ldots(2h-1)}{k^h}\ \mathrm{I}^h_k,$$

welches Resultat **Bessel** auf anderm Wege erhält, auch später von **Jacobi** aus allgemeinen Betrachtungen gefunden ist.

Setzt man in den Ausdruck für das Integral 1 . $m = 0$, so ergiebt sich

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} e^{n\cos\varepsilon}\,d\varepsilon = \mathrm{I}^0_{ni}$$

wo $i = \sqrt{-1}$. Es ist aber

$$\mathrm{I}^0_{ni} = 1 + \left(\frac{n}{2}\right)^2 + \frac{1}{(1.2)^2}\left(\frac{n}{2}\right)^4 + \frac{1}{(1.2.3)^2}\left(\frac{n}{2}\right)^6 + \ldots,\ \text{demnach}$$

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} e^{n\cos\varepsilon} d\varepsilon = 1 + \left(\frac{n}{2}\right)^2 + \frac{1}{(1.2)^2}\left(\frac{n}{2}\right)^4 + \frac{1}{(1.2.3)^2}\left(\frac{n}{2}\right)^6 + \ldots$$

Die Summe der Quadrate aller Glieder der Exponential-Reihe für e^x, wird also durch das bestimmte Integral:

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} e^{2x\cos\varepsilon} \, . \, d\varepsilon$$

ausgedrückt.

Setzt man in den für das Integral 1. gefundenen Ausdruck $n = m$, so ergiebt sich

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} e^{m\cos\varepsilon}\cos(m\sin\varepsilon) d\varepsilon = \mathrm{I}_0^0 = 1.$$

Der Ausdruck für das Integral 2. giebt, wenn $m = 0$, also $\alpha = \frac{\pi}{2}$ gesetzt wird

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \cos(h\varepsilon - n\cos\varepsilon) d\varepsilon = \cos . \frac{h\pi}{2} . \mathrm{I}_n^h, \text{ also}$$

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \cos(n\cos\varepsilon) d\varepsilon = \mathrm{I}_n^0$$

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \cos(\varepsilon - n\cos\varepsilon) d\varepsilon = 0$$

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \cos(2\varepsilon - n\cos\varepsilon) d\varepsilon = -\mathrm{I}_n^2$$

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \cos(3\varepsilon - n\cos\varepsilon) d\varepsilon = 0$$

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \cos(4\varepsilon - n\cos\varepsilon) d\varepsilon = +\mathrm{I}_n^4$$

u. s. w.

d. h. $\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \cos(h\varepsilon - k\cos\varepsilon) d\varepsilon$, wenn h ungerade $= 0$ und wenn h gerade $\mp \mathrm{I}_k^h$, wo das obere Zeichen gilt, wenn h eine Zahl von der Form $2m$ und das untere, wenn h von der Form $4m$.

Setzt man in den Ausdruck für das Integral 3 . $m = 0$, so ergiebt sich

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \sin(h\varepsilon - n\cos\varepsilon) d\varepsilon = -\sin\frac{h\pi}{2} . \mathrm{I}_n^h, \text{ also}$$

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \sin(n\cos\varepsilon) d\varepsilon = 0$$

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}\sin(\varepsilon - n\cos\varepsilon)\,d\varepsilon = -\mathrm{I}_n^1$$

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}\sin(2\varepsilon - n\cos\varepsilon)\,d\varepsilon = 0$$

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}\sin(3\varepsilon - n\cos\varepsilon)\,d\varepsilon = +\mathrm{I}_n^3$$

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}\sin(4\varepsilon - n\cos\varepsilon)\,d\varepsilon = 0$$

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}\sin(5\varepsilon - n\cos\varepsilon)\,d\varepsilon = -\mathrm{I}_n^5$$

u. s. w.

und allgemein

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}\sin(h\varepsilon - k\cos\varepsilon)\,d\varepsilon,$$

wenn h gerade gleich Null, und für ein ungerades h gleich $\mp \mathrm{I}_k^h$, wo das obere Zeichen gilt, wenn h von der Form $2m-1$ und das untere, wenn h von der Form $4m-1$.

§. 9.

In den vorhergehenden Betrachtungen wurde unter h immer eine ganze Zahl verstanden, ein Fall, der für die bisher gemachten Anwendungen dieser Functionen auszureichen scheint. Wir wollen aber jetzt diese Voraussetzung aufheben und statt h setzen $h\sqrt{-1}$ wo h irgend eine beliebige Zahl, gleichviel ob eine ganze oder gebrochene bedeutet. Es ist

$$\int_0^{2\pi}\cos(h\sqrt{-1}\,.\,\varepsilon - k\sin\varepsilon) = \int_0^{2\pi}\cos h\sqrt{-1}\,.\,\varepsilon\,.\cos(k\sin\varepsilon)\,d\varepsilon + \int_0^{2\pi}\sin h\sqrt{-1}\,.\,\varepsilon\,.\sin(k\sin\varepsilon)\,d\varepsilon$$

oder, wenn man für $\cos h\sqrt{-1}\,.\,\varepsilon$ und $\sin h\sqrt{-1}\,.\,\varepsilon$ die Ausdrücke durch die Exponentialgrössen setzt

$$\int_0^{2\pi}\cos(h\sqrt{-1}\,.\,\varepsilon - k\,.\sin\varepsilon) = \int_0^{2\pi}\frac{(e^{h\varepsilon}+e^{-h\varepsilon})}{2}\,.\cos(k\sin\varepsilon)\,d\varepsilon + \sqrt{-1}\,.\int_0^{2\pi}\frac{(e^{h\varepsilon}-e^{h\varepsilon})}{2}.\sin(k\sin\varepsilon)\,d\varepsilon.$$

Da nun bekanntlich

$$\int e^{h\varepsilon}\sin^n\varepsilon\,d\varepsilon = \frac{e^{h\varepsilon}\sin^{n-1}\varepsilon\,(h\sin\varepsilon - n\cos\varepsilon)}{h^2+n^2} + \frac{n.(n-1)}{h^2+n^2}\int e^{h\varepsilon}\sin^{n-2}\varepsilon\,d\varepsilon$$

$$\int e^{h\varepsilon}\cos^n\varepsilon\,d\varepsilon = \frac{e^{h\varepsilon}\cos^{n-1}\varepsilon\,(h\cos\varepsilon + n\sin\varepsilon)}{h^2+n^2} + \frac{n(n-1)}{h^2+n^2}\int e^{h\varepsilon}\cos^{n-2}\varepsilon\,d\varepsilon$$

so erhält man

$$\int e^{h\varepsilon}.\,d\varepsilon = \frac{1}{h}\,e^{h\varepsilon},$$

diess geht für $\varepsilon = 0$ in $\frac{1}{h}$, für $\varepsilon = 2\pi$ in $\frac{1}{h}\,e^{2h\pi}$ über. Ferner ist $\int e^{-h\varepsilon}.\,d\varepsilon = -\frac{1}{h}\,e^{-h\varepsilon}$, welches für $\varepsilon = 0$ in $-\frac{1}{h}$, für $\varepsilon = 2\pi$ in $-\frac{1}{h}\,e^{-2h\pi}$ übergeht. Es ist demnach $\int_0^{2\pi}\frac{(e^{h\varepsilon}+e^{-h\varepsilon})}{2}d\varepsilon = \frac{1}{2h}\,(e^{2h\pi}-e^{-2h\pi})$.

Darauf folgen die Glieder

$$-\tfrac{1}{2}\int e^{h\varepsilon}.k^2.\,\frac{\sin^2\varepsilon}{1.2}\,d\varepsilon \text{ und } -\tfrac{1}{2}\int e^{-h\varepsilon}.\,k^2.\,\frac{\sin^2\varepsilon}{1.2}\,.\,d\varepsilon.$$

Diese nehmen für $\varepsilon = 0$ resp. die Werthe

$-\tfrac{1}{2}\,.\,\frac{k^2}{h(h^2+4)}$ und $+\tfrac{1}{2}\,.\,\frac{k^2}{h(h+^2 4)}$ an, heben sich also auf, und für $\varepsilon = 2\pi$ kommt

$$-\tfrac{1}{2}\,.\,\frac{e^{2h\pi}}{h(h^2+4)}\,.\,k^2 \text{ und } +\tfrac{1}{2}\,.\,\frac{e^{-2h\pi}}{h(h^2+4)}\,.\,k^2, \text{ woraus}$$

$$-\int_0^{2\pi}\frac{(e^{h\varepsilon}+e^{-h\varepsilon})}{2}\,.\,k^2.\,\frac{\sin^2\varepsilon}{1.2} = -\frac{1}{2h}\,.\,(e^{2h\pi}-e^{-2h\pi}).\,\frac{k^2}{(h^2+2^2)} \text{ hervorgeht.}$$

Die nun folgenden Glieder sind

$$+\tfrac{1}{2}\int e^{h\varepsilon}.\,k^4.\,\frac{\sin^4\varepsilon}{1.2.3.4}\,d\varepsilon \text{ und } +\tfrac{1}{2}\int e^{-h\varepsilon}.\,k^4.\,\frac{\sin^4\varepsilon}{1.2.3.4}\,.\,d\varepsilon,$$

welche für $\varepsilon = 0$ sich wieder vernichten, und für $\varepsilon = 2\pi$ resp. in

$$+\frac{e^{2h\pi}.\,k^4}{2h.(h^2+2^2)(h^2+4^2)} \text{ und } -\frac{e^{-2h\pi}.\,k^4}{2h(h^2+2^2)(h^2+4^2)} \text{ übergeben, so dass}$$

$$\int_0^{2\pi}\frac{(e^{h\varepsilon}+e^{-h\varepsilon})}{2}\,.\,k^4.\,\frac{\sin^4\varepsilon}{1.2.3.4}\,d\varepsilon = +\frac{(e^{2h\pi}-e^{-2h\pi})}{2h.(h^2+2^2)(h^2+4^2)}\,.\,k^4 \text{ wird.}$$

Führt man in gleicher Weise fort, so ergiebt sich

$$\int_0^{2\pi}\frac{(e^{h\varepsilon}+e^{-h\varepsilon})}{2}\cos(k\sin\varepsilon)\,d\varepsilon = \frac{(e^{2k\pi}-e^{-2h\pi})}{2h}.\left\{1-\frac{k^2}{(h^2+2^2)}+\frac{k^4}{(h^2+2^2)(h^2+4^2)}-\frac{k^6}{(h^2+2^2)(h^2+4^2)(h^2+6^2)}+.\right\}$$

Was den imaginären Theil des obigen Integrals betrifft, so ist resp. für $\varepsilon = 0$ oder $\varepsilon = 2\pi$

$$\int e^{h\varepsilon}.\,k\sin\varepsilon\,.\,d\varepsilon = -\frac{k}{h^2+1} \text{ und } = -\frac{e^{2h\pi}k}{h^2+1},$$

$$-\int e^{-h\varepsilon}.\,k\sin\varepsilon\,.\,d\varepsilon = +\frac{k}{h^2+1} \text{ und } = +\frac{e^{-2h\pi}k}{h^2+1},$$

jene heben sich auf, und diese geben addirt $-\left(e^{2h\pi}-e^{-2h\pi}\right)\cdot\frac{k}{h^2+1}$.

Ferner resp. für $\varepsilon = 0$ und $\varepsilon = 2\pi$

$$\int e^{h\varepsilon}.\,k^3.\,\frac{\sin^3\varepsilon}{1.2.3}\,d\varepsilon = -\frac{k^3}{(h^2+1)(h^2+3^2)} \text{ und } = -\frac{k^3.\,e^{2h\pi}}{(h^2+1)(h^2+3^2)}$$

$$-\int e^{-h\varepsilon}.\,k^3.\,\frac{\sin^3\varepsilon}{1.2.3}\,d\varepsilon = +\frac{k^3}{(h^2+1)(h^2+3^2)} \text{ und } = +\frac{k^3.\,e^{-2h\pi}}{(h^2+1)(h^2+3^2)}$$

wo wieder jene sich aufheben, diese aber addirt:

$$-\left(e^{2h\pi}-e^{-2h\pi}\right)\frac{k^3}{(h^2+1)(h^2+3^2)}$$

geben. Fährt man auch hier in gleicher Weise fort, so ergiebt sich

$$\int_0^{2\pi}\frac{(e^{h\varepsilon}-e^{-h\varepsilon})}{2}\sin(k\sin\varepsilon)d\varepsilon = -\frac{(e^{2h\pi}-e^{-2h\pi})}{2}.\left\{\frac{k}{h^2+1}-\frac{k^3}{(h^2+1)(h^2+3^2)}+\frac{k^5}{(h^2+1)(h^2+3^2)(h^2+5^2)}-\ldots\right\}$$

also ist

$$\int_0^{2\pi}\cos(h\sqrt{-1}.\,\varepsilon-k\sin\varepsilon).\,d\varepsilon = \frac{(e^{2h\pi}-e^{-2h\pi})}{2h}.\left\{1-\frac{k^2}{h^2+2^2}+\frac{k^4}{(h^2+2^2)(h^2+4^2)}-\frac{k^6}{(h^2+2^2)(h^2+4^2)(h^2+6^2)}+\right\}$$

(12).. $$-\sqrt{-1}\,.\,\frac{(e^{2h\pi}-e^{-2h\pi})}{2}.\left\{\frac{k}{h^2+1}-\frac{k^3}{(h^2+1)(h^2+3^2)}+\frac{k^5}{(h^2+1)(h^2+3^2)(h^2+5^2)}-\ldots\right\}$$

Geht man wieder von den imaginären Grössen zurück, indem man in diese Gleichung $-h\sqrt{-1}$ für h setzt, so ergiebt sich

$$\frac{h}{\sin 2h\pi}.\int_0^{2\pi}\cos(h\varepsilon-k\sin\varepsilon)\,d\varepsilon = 1+\frac{k^2}{h^2-2^2}+\frac{k^4}{(h^2-2^2)(h^2-4^2)}+\frac{k^6}{(h^2-2^2)(h^2-4^2)(h^2-6^2)}+$$

(13).. $$+\,h\left(\frac{k}{h^2-1}+\frac{k^3}{(h^2-1)(h^2-3^2)}+\frac{k^5}{(h^2-1)(h^2-3^2)(h^2-5^2)}+\ldots\right)$$

Diese neue Entwickelung für die I Funktion, welche wie man aus der Ableitung ersieht, für alle Werthe von h, sie mögen ganze oder gebrochene Zahlen sein, giltig ist, enthält die obige von Bessel gegebene Reihenentwickelung als speciellen Fall, wenn man, was hier sehr leicht ist, die Werthe der die Form $\frac{0}{0}$ annehmenden Glieder bestimmt. Für ein ungerades h giebt der Nenner der neuen Entwickelung die Constante

$$2h(h^2-1)(h^2-3^2)(h^2-5^2)\ldots\ldots(h^2-(h-2)^2) = 2h(h+1)(h+3)(h+5)\ldots\ldots(2h-2)\times$$
$$(h-1)(h-3)(h-5)\ldots\ldots 2$$
$$= 2^h.\,1\,.\,2\,.\,3\ldots\ldots h = 2^h.\,\Pi_h$$

und für ein gerades h:

$$2h^2(h^2-2^2)(h^2-4^2)(h^2-6^2)\dots(h^2-(h-2)^2) = 2h^2(h+2)(h+4)(h+6)\dots(2h-2)\times$$
$$(h-2)(h-4)(h-6)\dots 2$$
$$= 2^h.\,1\,.\,2\,.\,3\dots h = 2^h.\,\Pi_h\,,$$

also, wenn h eine ganze Zahl ist, gleichviel ob ungerade oder gerade,

$$I_k^h = \frac{\left(\frac{k}{2}\right)^h}{\Pi_h}\cdot\left\{1 - \frac{\left(\frac{k}{2}\right)^2}{h+1} + \frac{\left(\frac{k}{2}\right)^4}{1.2.(h+1).(h+2)} - \frac{\left(\frac{k}{2}\right)^6}{1.2.3.(h+1).(h+2).(h+3)} + \dots\right\}$$

wie oben.

§. 10.

Wenn man unter h irgend eine, gleichviel ob ganze oder gebrochene Zahl versteht, so giebt die neue Entwickelung folgende Differenzialgleichung der zweiten Ordnung, welcher I_k^h entspricht:

$$0 = \frac{d^2 I_k^h}{dk^2} + \frac{1}{k}\cdot\frac{d I_k^h}{dk} + I_k^h\left(1 - \frac{h^2}{k^2}\right) + \frac{(h+k)}{k^2}\cdot\sin 2h\pi,$$

dieselbe geht für ein ganzes h in die von Bessel über, indem für diesen Fall das letzte Glied verschwindet.

§. 11.

Nehmen wir die Differenzialgleichung

$$0 = \frac{d^2y}{dx^2} + \frac{1}{x}\cdot\frac{dy}{dy} + y\left(1 - \frac{i^2}{x^2}\right)$$

wieder vor und setzen $y = x^i z$, so ergiebt sich

$$x^2.\,\frac{d^2y}{dx^2} = i(i-1)\,.\,x^i z + 2i x^{i+1}.\,\frac{dz}{dx} + x^{i+2}.\,\frac{d^2z}{dx^2}$$
$$x\,\frac{dy}{dx} = i\,x^i z + x^{i+1}.\,\frac{dz}{dx}$$
$$(x^2 - i^2)\,y = x^{i+2}z - i^2 x^i z, \text{ also}$$
$$0 = i\,\{(i-1)z.x^i + zx^i - ix^i z\}$$
$$+ x^{i+2}z + \{2ix^{i+1} + x^{i+1}\}\,\frac{dz}{dx} + x^{i+2}.\,\frac{d^2z}{dx^2}, \text{ welche Gleichung,}$$

da das erste Glied verschwindet, in

$$0 = x^{i+2}z + (2i+1)\,x^{i+1}.\,\frac{dz}{dx} + x^{i+2}.\,\frac{d^2z}{dx^2}, \text{ d. h.}$$
$$0 = \frac{d^2z}{dx^2} + \frac{(2i+1)}{x}\,\frac{dz}{dx} + z$$

übergeht. Diese Differenzialgleichung scheint die einfachste Form zu haben, wenn die Function I_k^h, für den Fall, dass h eine ganze Zahl bedeutet, untersucht werden soll. Setzt man nämlich

$$I_k^h = k^h z, \text{ so wird}$$

$$0 = \frac{d^2 z}{d^2 k} + \frac{(2h+1)}{k} \frac{dz}{dk} + z,$$

und es kommt nur darauf an die Function z zu untersuchen.

§. 12.

Wir wollen nun die Function I_k^h in eine Reihe entwickeln, welche nach den absteigenden Potenzen von k fortschreitet. Poisson[*] hat bekanntlich im 19. Hefte des „Polytechnischen Journals" eine semiconvergente Reihe gegeben, aus welcher die Entwickelung von I_k^0 hervorgeht, welche Jacobi im 28. Bande der „Astronom. Nachrichten" citirt, wo derselbe auch ohne Beweis die Entwickelung der allgemeineren Funktion I_k^h mittheilt. Wir werden zeigen wie diese Entwickelung in einer in Euler's Integralrechnung Bd. II. gegebenen Reihe enthalten ist. Zu diesem Zwecke bedienen wir uns der Differenzialgleichung. Setzt man in dieselbe

$$2h + 1 = -2i$$

so verwandelt sie sich in

$$\frac{d^2 z}{d\xi^2} + \xi^{-\frac{4i}{2i+1}} . z = 0, \text{ wo } k = (2i+1)\, \xi^{\frac{1}{2i+1}}.$$

Das vollständige Integral dieser Gleichung ist nach Euler:

$$z = k^i \left\{ 1 - \frac{i(i^2-1)(i+2)}{1.2.4k^2} + \frac{i(i^2-1)(i^2-4)(i^2-9)(i+4)}{1.2.3.16k^4} - \dots \right\} (\alpha \cos k + \beta \sin k)$$

$$+ k^i \left\{ \frac{i(i+1)}{2k} - \frac{i(i^2-1)(i^2-4)(i+3)}{1.2.3.8k^3} + \frac{i(i^2-1)(i^2-4)(i^2-9)(i^2-16)(i+5)}{1.2.3.4.5.32k^5} - \dots \right\} (\beta \cos k - \alpha \sin k)$$

woraus, da $i = -\frac{2h+1}{2}$, also $k^{i+h} = \frac{1}{\sqrt{k}}$, folgt:

$$I_k^h = \frac{(\alpha \cos k + \beta \sin k)}{\sqrt{k}} . \left\{ 1 - \frac{(1-4h^2)(9-4h^2)}{\Pi 2 . (8k)^2} + \frac{(1-4h^2)(9-4h^2)(25-4h^2)(49-4h^2)}{\Pi 4 . (8k)^4} + \dots \right\}$$

(14) $$+ \frac{(\alpha \sin k - \beta \cos k)}{\sqrt{k}} . \left\{ \frac{1-4h^2}{8k} - \frac{(1-4h^2)(9-4h^2)(25-4h^2)}{\Pi 3 . (8k)^3} + \dots \right\}$$

wo α und β die Integrations-Constanten bedeuten.

Für $h = 0$ ergiebt sich zunächst:

$$\mathrm{I}_k^0 = \frac{(\alpha\cos k + \beta\sin k)}{\sqrt{k}}\left\{1 - \frac{3^2}{\Pi 2\,.\,(8k)^2} + \frac{3^2.\,5^2.\,7^2}{\Pi 4\,.\,(8k)^4} - \dots\right\} \dots\dots\dots\dots \quad (15)$$

$$+ \frac{(\alpha\sin k - \beta\cos k)}{\sqrt{k}}\left\{\frac{1}{8k} - \frac{3^2.\,5^2}{\Pi 3\,.\,(8k)^3} + \frac{3^2.\,5^2.\,7^2.\,9^2}{\Pi 5\,.\,(8k)^5} - \dots\right\}$$

Die Bestimmung der beiden Constanten kann sehr einfach durch folgende Betrachtung bewirkt werden. Setzt man $k = \infty$, so ergiebt sich

$$\mathrm{I}_k^0 = \frac{\alpha\cos k + \beta\sin k}{\sqrt{k}}.$$

Aus $\mathrm{I}_k^0 = \frac{1}{\pi}\int_0^\pi \cos(k\cos\varepsilon)\,d\varepsilon$, folgt

$$\pi.\mathrm{I}_k^0 = \int_0^\pi (\cos k.\cos(2k\sin^2\tfrac{1}{2}\varepsilon) + \sin k.\sin(2k\sin^2\tfrac{1}{2}\varepsilon))\,d\varepsilon$$

und wenn man $2k\sin^2\frac{1}{2}\varepsilon = u$ setzt, so ergiebt sich

$$\pi.\mathrm{I}_k^0 = \cos k\int_0^{2k}\cos u\,\frac{du}{\sqrt{2ku-u^2}} + \sin k\int_0^{2k}\sin u\,.\,\frac{du}{\sqrt{2ku-u^2}},$$ woraus,

wie man sich durch theilweise Integration leicht überzeugt, für $k = \infty$, hervorgeht:

$$\pi.\mathrm{I}_k^0 = \frac{\sqrt{2}\cos k}{\sqrt{k}}\int_0^\infty\frac{\cos u\,.\,du}{\sqrt{u}} + \frac{\sqrt{2}\sin k}{\sqrt{k}}\,.\int_0^\infty\frac{\sin u\,.\,du}{\sqrt{u}}.$$

Es ist aber wie zuerst Laplace gezeigt hat*).

$$\int_0^\infty\frac{\cos u\,.\,du}{\sqrt{u}} = \int_0^\infty\frac{\sin u\,.\,du}{\sqrt{u}} = \sqrt{\frac{\pi}{2}},$$ demnach

für $k = \infty$,

$$\mathrm{I}_k^0 = \frac{\cos k + \sin k}{\sqrt{\pi}\,.\sqrt{k}},$$ mithin

$$\alpha = \beta = \frac{1}{\sqrt{\pi}}.$$

Aus den Gleichungen (7) ergiebt sich für $k = \infty$,

*) Journal de l'école polytechnique. Cahier XV. pag. 248.

$$\mathrm{I}_k^1 = \frac{-\cos k + \sin k}{\sqrt{k\pi}}$$

$$\mathrm{I}_k^2 = \frac{-\cos k - \sin k}{\sqrt{k\pi}}$$

$$\mathrm{I}_k^3 = \frac{\cos k - \sin k}{\sqrt{k\pi}}$$

$$\mathrm{I}_k^4 = \frac{\cos k + \sin k}{\sqrt{k\pi}}$$

$$\mathrm{I}_k^5 = \frac{-\cos k + \sin k}{\sqrt{k\pi}}$$

u. s. w.

also $\mathrm{I}_k^{2h} = (\sqrt{-1})^{2h}.\ \mathrm{I}_k^0$, $\mathrm{I}_k^{2h+1} = (-1)^h.\ \mathrm{I}_k^1$.

Allgemein für ein beliebiges k ist:

$$\mathrm{I}_k^h = \frac{\cos(k - \frac{1}{2}h\pi) + \sin(k - \frac{1}{2}h\pi)}{\sqrt{k\pi}} . P$$
$$+ \frac{\sin(k - \frac{1}{2}h\pi) - \cos(k - \frac{1}{2}h\pi)}{\sqrt{k\pi}} . Q$$

wo

$$P = 1 - \frac{(1-4h^2)(9-4h^2)}{\Pi 2 . (8k)^2} + \frac{(1-4h^2)(9-4h^2)(25-4h^2)(49-4h^2)}{\Pi 4 . (8k)^4} - \ldots$$

$$Q = \frac{1-4h^2}{8k} - \frac{(1-4h^2)(9-4h^2)(25-4h^2)}{\Pi 3 . (8k)^3} + \ldots$$

gesetzt ist.

Der obige Ausdruck für I_k^h lässt sich noch auf verschiedene Arten anders schreiben. Die einfachste Form dürfte folgende sein:

$$\mathrm{I}_k^h = \frac{\sin\left(k + \frac{1-2h}{4}\pi\right)}{\sqrt{\pi} . \sqrt{\frac{k}{2}}} . P + \frac{\sin\left(k - \frac{1+2h}{4}\pi\right)}{\sqrt{\pi} . \sqrt{\frac{k}{2}}} . Q$$

wo P und Q die vorige Bedeutung haben.

§. 13.

Zwischen den Coefficienten in dem obigen Ausdrucke für I_k^h finden verschiedene bemerkenswerthe Beziehungen statt, von denen wir nur die folgenden hier anführen wollen.

Setzt man

$$P = k^{\frac{2h+1}{2}} . M \text{ und } Q = k^{\frac{2h+1}{2}} . N$$

ferner

$$M + \frac{dN}{dk} = R \text{ und } N - \frac{dM}{dk} = S$$

so ist

$$\frac{dM}{dk} + \frac{dR}{dk} = -(2h+1) . \frac{R}{k}$$

$$\frac{dN}{dk} + \frac{dS}{dk} = -(2h+1) . \frac{S}{k}$$

und

$$k^{2h+1} . \{MR + NS\} = 1.$$

§. 14.

Dem Ausdrucke für I_k^0 in §. 12. kann man verschiedene andere Formen geben. Es ist

$$\pi . I_k^0 = \cos k \int_0^{2k} \cos u . \frac{du}{\sqrt{k^2-(k-u)^2}} + \sin k \int_0^{2k} \sin u . \frac{du}{\sqrt{k^2-(k-u)^2}}$$

oder wenn man $k - u = x$ setzt.

$$\pi I_k^0 = \int_{-k}^{+k} \frac{\cos x . dx}{\sqrt{k^2-x^2}}, \text{ woraus für } k = \infty$$

$$I_k^0 = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\cos x dx}{\sqrt{k^2-x^2}} \text{ hervorgeht.}$$

Die Entwickelung von I_k^0 in Gl. 15. kann aber auch ohne Benutzung einer Differenzialgleichung zugleich mit Bestimmung der Constanten leicht direkt gefunden werden.

Da nämlich

$$\pi . I_k^0 = \frac{\cos k}{\sqrt{2k}} \int_0^{2k} \left(\frac{\cos u}{\sqrt{u}} + \frac{\cos u}{\sqrt{u}} . \frac{1}{2} \frac{u}{2k} + \frac{\cos u}{\sqrt{u}} . \frac{1.3}{2.4} \frac{u^2}{4k^2} + \frac{\cos u}{\sqrt{u}} . \frac{1.3.5}{2.4.6} \frac{u^3}{8k^3} + \ldots \right) du$$

$$+ \frac{\sin k}{\sqrt{2k}} \int_0^{2k} \left(\frac{\sin u}{\sqrt{u}} + \frac{\sin u}{\sqrt{u}} . \frac{1}{2} \frac{u}{2k} + \frac{\sin u}{\sqrt{u}} . \frac{1.3}{2.4} \frac{u^2}{4k^2} + \frac{\sin u}{\sqrt{u}} . \frac{1.3.5}{2.4.6} \frac{u^3}{8k^3} + \ldots \right) du$$

so ist, wenn k eine grosse Zahl bedeutet, näherungsweise, und für $k = \infty$ genau,

$$(16) \ldots \pi . I_k^0 = \frac{2\cos k}{\sqrt{2k}} \int_0^\infty \left(\frac{\cos u}{\sqrt{u}} + \frac{u^{\frac{1}{2}}}{4k} . \cos u + \frac{1.3}{2.4} . \frac{1}{4k^2} . u^{\frac{3}{2}} \cos u + \frac{1.3.5}{2.4.6} . \frac{1}{8k^3} . u^{\frac{5}{2}} \cos u + \ldots \right) du$$

$$+ \frac{2\sin k}{\sqrt{2k}} \int_0^\infty \left(\frac{\sin u}{\sqrt{u}} + \frac{u^{\frac{1}{2}}}{4k} . \sin u + \frac{1.3}{2.4} . \frac{1}{4k^2} . u^{\frac{3}{2}} \sin u + \frac{1.3.5}{2.4.6} . \frac{1}{8k^3} . u^{\frac{5}{2}} \sin u + \ldots \right) du.$$

Es ist aber, wenn nach der üblichen Bezeichnung

$$\Gamma_{(\mu)} = \int_0^\infty x^{\mu-1} e^{-x} dx$$

gesetzt wird,

$$\Gamma_{(\frac{1}{2})} = \sqrt{\pi},$$

$$\Gamma_{(m+\frac{1}{2})} = \frac{1.3.5\ldots(2m-1)}{2^m} \sqrt{\pi}, \text{ und}$$

$$\int_0^\infty x^{\alpha-1} \cos bx\, dx = \frac{\cos \frac{\alpha\pi}{2}}{b^\alpha} \Gamma_{(\alpha)}, \int_0^\infty x^{\alpha-1} \sin bx\, dx = \frac{\sin \frac{\alpha\pi}{2}}{b^\alpha} \Gamma_{(\alpha)}$$

also

$$\int_0^\infty \frac{\cos u}{\sqrt{u}} du = \sqrt{\frac{\pi}{2}}$$

$$\int_0^\infty u^{\frac{1}{2}} \cos u\, du = \cos \frac{3\pi}{4} \Gamma_{(\frac{3}{2})} = -\frac{1}{\sqrt{2}} . \frac{1}{2} \sqrt{\pi}$$

$$\int_0^\infty u^{\frac{3}{2}} \cos u\, du = \cos \frac{5\pi}{4} \Gamma_{(\frac{5}{2})} = -\frac{1}{\sqrt{2}} . \frac{1.3}{2^2} \sqrt{\pi}$$

$$\int_0^\infty u^{\frac{5}{2}} \cos u\, du = \cos \frac{7\pi}{4} \Gamma_{(\frac{7}{2})} = +\frac{1}{\sqrt{2}} . \frac{1.3.5}{2^3} \sqrt{\pi}$$

u. s. w.

$$\int_0^\infty \frac{\sin u}{\sqrt{u}} . du = \sqrt{\frac{\pi}{2}}$$

$$\int_0^\infty u^{\frac{1}{2}} \sin u\, du = \sin \frac{3\pi}{4} \Gamma_{(\frac{3}{2})} = +\frac{1}{\sqrt{2}} . \frac{1}{2} \sqrt{\pi}$$

$$\int_0^\infty u^{\frac{3}{2}} \sin u\, du = \sin \frac{5\pi}{4} \Gamma_{(\frac{5}{2})} = -\frac{1}{\sqrt{2}} . \frac{1.3}{2^2} \sqrt{\pi}$$

$$\int_0^\infty u^{\frac{5}{2}} \sin u\, du = \sin \frac{7\pi}{4} \Gamma_{(\frac{7}{2})} = -\frac{1}{\sqrt{2}} . \frac{1.3.5}{2^3} \sqrt{\pi}$$

u. s. w.

und wenn man diese Werthe in Gl. (16) substituirt, so ergiebt sich

$$I_k^0 = \frac{\cos k}{\sqrt{k\pi}} \cdot \left\{1 - \frac{1}{8k} - \frac{3^2}{\Pi 2 (8k)^2} + \frac{3^2.5^2}{\Pi 3 (8k)^3} + \frac{3^2.5^2.7^2}{\Pi 4 (8k)^4} - \frac{3^2.5^2.7^2.9^2}{\Pi 5.(8k)^5} - \ldots\right\} \ldots\ldots \quad (17)$$

$$+ \frac{\sin k}{\sqrt{k\pi}} \cdot \left\{1 + \frac{1}{8k} - \frac{3^2}{\Pi 2 (8k)^2} - \frac{3^2.5^2}{\Pi 3 (8k)^3} + \frac{3^2.5^2.7^2}{\Pi 4 (8k)^4} + \frac{3^2.5^2.7^2.9^2}{\Pi 5.(8k)^5} - \ldots\right\}$$

welche, übereinstimmend mit Gl. (15) auch so geschrieben werden kann

$$I_k^0 = \frac{(\cos k + \sin k)}{\sqrt{k\pi}} \left\{1 - \frac{3^2}{\Pi 2 (8k)^2} + \frac{3^2.5^2.7^2}{\Pi 4 (8k)^4} - \ldots\right\}$$

$$+ \frac{(\sin k - \cos k)}{\sqrt{k\pi}} \left\{\frac{1}{8k} - \frac{3^2.5^2}{\Pi 3 (8k)^3} + \frac{3^2.5^2.7^2.9^2}{\Pi 5 (8k)^5} - \ldots\right\}.$$

Ein ähnliches Verfahren lässt sich auch anwenden, um ohne Einmischung der Differenzialgleichung die allgemeine Entwickelung von I_k^h nach absteigenden Potenzen von k zu erhalten.

Um zu beurtheilen bei dem wievielten Gliede die Reihe für I_k^0 in Gl. (17) für einen gegebenen Werth von k aufhört zu convergiren, betrachten wir, abgesehen vom Zeichen, den Quotienten zweier auf einander folgender Glieder, und setzen denselben der Einheit gleich, wodurch die Stellenzahl n des gesuchten Gliedes erhalten wird. Man hat, wenn das erste Glied 1 nicht mitgezählt wird, die Gleichung:

$$\frac{(2n-1)^2}{n} = 8k$$

also, da hier nur eine Wurzel in Betracht kommt:

$$n = \frac{1+2k}{2} + \sqrt{k(1+k)}.$$

Für $k = 3$ ist demnach annähernd $n = 7$, für $k = 4$ ist $n = 10$ u. s. w. Setzt man z. B. $k = \pi$, so giebt die Rechnung, wenn man die positiven und die negativen Glieder der Reihe abgesondert unter einander setzt

+ 0.01266515	— 0.31830989
226769	75190
23623	36659
18955	18209
+ 0.01535862	— 0.31961047

also auf 5 Decimalstellen $I_\pi^0 = -0.30425\ldots$

Die Interpolation aus der Tafel für I_k^0 giebt $I_\pi^0 = -0.3042408\ldots$

Anwendung der I Functionen auf die Lösung des Kepler'schen Problems.

§. 15.

Bekanntlich ist Bessel der Erste, welcher die Entwickelung der Mittelpunktsgleichung und des Radiusvectors in Reihen, die nach den Sinussen und Cosinussen der mittleren Anomalie fortgehen, durch eine Integration gelehrt hat, während das frühere Verfahren mit Benutzung des Lagrange'schen Lehrsatzes, eine auf einander folgende Differenziirung nothwendig macht. Bessel benutzte dazu einen, wie sich später zeigte, bereits von Euler in einer Abhandlung vom Jahre 1777, welche im 11. Bande der *Nova Acta* der Petersburger Akademie abgedruckt ist, angegebenen Satz, der in neuerer Zeit durch Dirichlet eine bedeutende Erweiterung erhalten hat, und die Grundlage für alle ähnliche Entwickelungen geworden ist. In der Zeitschrift für Astronomie Bd. V. S. 368 u. f. und in den Abhandlungen der Berliner Akademie 1816—17 ist die Bessel'sche Methode zuerst bekannt gemacht; später hat er dieselbe Aufgabe in Beziehung auf die Entwickelung der Mittelpunktsgleichung, in den Abhandlungen derselben Akademie aus dem Jahre 1824, mathematische Klasse, Seite 42 und 43, noch einmal mit Benutzung der I Funktionen behandelt, und die Lösung so vereinfacht, dass man den Gegenstand als abgeschlossen betrachten durfte. Diess war jedoch keineswegs der Fall, indem in der neuesten Zeit Herr Director Hansen bei einer viel allgemeineren Untersuchung erkannte, dass sich aus derselben als specielle Fälle drei neue Entwickelungen für das Kepler'sche Problem ergeben, welche sich, besonders die dritte, vor allen früher gegebenen durch die grösste Einfachheit auszeichnen. Hansen hat darüber zuerst in den „*comptes rendus*" und in den „Astronomischen Nachrichten" eine vorläufige Notiz gegeben, und darauf in der Abhandlung: „*Entwickelung des Products einer Potenz des Radius vectors*" etc. Seite 276 u. f., welche in den „Abhandlungen der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften" 1853 erschienen ist, den Gegenstand vollständig erörtert.

Obgleich hiernach keine Aussicht vorhanden ist, für die Lösung der betreffenden Aufgabe eine noch einfachere Form zu finden und die Sache jetzt wohl als vollständig erlediget betrachtet werden muss, so schien es mir dennoch der Mühe werth, zu untersuchen, wie sich die von Bessel gegebene Auflösung des Problems in eine einfachere Form bringen lasse. Dieser Versuch führte zu dem Resultate, dass diess nicht nur möglich ist, sondern dass in der That aus der Bessel'schen Entwickelung die von Hansen gegebene, und zwar die einfachste der vorhin erwähnten drei, hervorgeht, wobei ich aber auszusprechen mich veranlasst fühle, dass ohne Hansens glücklichen Gedanken: „die Tangente des halben Excentricitäts-Winkels einzuführen", und überhaupt ohne seine Auflösung zu kennen, mir dieser Nachweis nicht gelungen sein würde.

§. 16.

Bezeichnet man die mittlere, excentrische und wahre Anomalie durch μ, ε, v und die Excentricität durch e, und setzt man

$$v - \mu = A_1 \sin\mu + A_2 \sin 2\mu + A_3 \sin 3\mu + \ldots$$

so ist

$$A_{(i)} = \frac{\sqrt{1-ee}}{i\pi} \int_0^{2\pi} \frac{\cos(i\varepsilon - ie\sin\varepsilon)}{1-e\cos\varepsilon}\, d\varepsilon.$$

Es ist aber bekanntlich

$$\frac{1}{1-e\cos\varepsilon} = \frac{1}{\sqrt{1-ee}}\left\{1 + 2\lambda\cos\varepsilon + 2\lambda^2\cos 2\varepsilon + 2\lambda^3\cos 3\varepsilon + \ldots\right\}$$

$$\text{wo } \lambda = \frac{1}{1+\sqrt{1-ee}};$$

multiplicirt man diese Reihe mit $\cos(i\varepsilon - ie\sin\varepsilon)d\varepsilon$ und integrirt von 0 bis 2π, so erhält man

$$\frac{i}{2} A_{(i)} = \mathrm{I}^{i}_{ie} + \lambda(\mathrm{I}^{i+1}_{ie} + \mathrm{I}^{i-1}_{ie}) + \lambda^2(\mathrm{I}^{i+2}_{ie} + \mathrm{I}^{i-2}_{ie}) + \ldots$$

in welcher Gleichung die Entwickelung der Mittelpunktsgleichung, wie Bessel sie giebt, enthalten ist; wir werden dieselbe nun transformiren.

Setzt man

$$e = \sin\varphi,$$

so wird

$$\lambda = Tg\tfrac{1}{2}\varphi\,,\; ie = \frac{2i\,Tg\frac{1}{2}\varphi}{1+Tg^2\frac{1}{2}\varphi} = 2i\,Tg\tfrac{1}{2}\varphi\,.\cos^2\tfrac{1}{2}\varphi$$

und man erhält, wenn der Kürze wegen

$$\nu = i\cos^2\tfrac{1}{2}\varphi$$

gesetzt wird, woraus $\frac{ie}{2} = \lambda\nu$ folgt, aus der Reihen-Entwickelung für I^h_k nach Potenzen von $\frac{k}{2}$:

$$I^{i}_{ie} = \frac{\nu^{i}\lambda^{i}}{1.2.3\ldots i} - \frac{\nu^{i+2}\lambda^{i+2}}{1.2.3..(i+1)} + \frac{\nu^{i+4}\lambda^{i+4}}{1.2.1.2.3.(i+2)} - \frac{\nu^{i+6}\lambda^{i+6}}{1.2.3.1.2.3.(i+3)} + \frac{\nu^{i+8}\lambda^{i+8}}{1.2.3.4.1.2.3.(i+4)} - \ldots$$

$$\lambda\,.\,I^{i+1}_{ie} = + \frac{\nu^{i+1}\lambda^{i+2}}{1.2.3..(i+1)} - \frac{\nu^{i+3}\lambda^{i+4}}{1.2.3\ldots(i+2)} + \frac{\nu^{i+5}\lambda^{i+6}}{1.2.1.2.3..(i+3)} - \frac{\nu^{i+7}\lambda^{i+8}}{1.2.3.1.2.3.(i+4)} + \ldots$$

$$\lambda\,.\,I^{i-1}_{ie} = \frac{\nu^{i-1}\lambda^{i}}{1.2.3.(i-1)} - \frac{\nu^{i+1}\lambda^{i+2}}{1.2.3..i} + \frac{\nu^{i+3}\lambda^{i+4}}{1.2.1.2.3(i+1)} - \frac{\nu^{i+5}\lambda^{i+6}}{1.2.3.1.2.3.(i+2)} + \frac{\nu^{i+7}\lambda^{i+8}}{1.2.3.4.1.2.3.(i+3)} - \ldots$$

$$\lambda^2.\,I^{i+2}_{ie} = + \frac{\nu^{i+2}\lambda^{i+4}}{1.2.3..(i+2)} - \frac{\nu^{i+4}\lambda^{i+6}}{1.2.3\ldots(i+3)} + \frac{\nu^{i+6}\lambda^{i+8}}{1.2.1.2.3..(i+4)} - \ldots$$

$$\lambda^2.\,I^{i-2}_{ie} = \frac{\nu^{i-2}\lambda^{i}}{1.2.3.(i-2)} - \frac{\nu^{i}\lambda^{i+2}}{1.2.3..(i-1)} + \frac{\nu^{i+2}\lambda^{i+4}}{1.2.1.2.3..i} - \frac{\nu^{i+4}\lambda^{i+6}}{1.2.3.1.2.3.(i+1)} + \frac{\nu^{i+6}\lambda^{i+8}}{1.2.3.4.1.2.3..(i+2)} - \ldots$$

$$\lambda^3.\,I^{i+3}_{ie} = + \frac{\nu^{i+3}\lambda^{i+6}}{1.2.3..(i+3)} - \frac{\nu^{i+5}\lambda^{i+8}}{1.2.3..(i+4)} + \ldots$$

$$\lambda^3.\,I^{i-3}_{ie} = \frac{\nu^{i-3}\lambda^{i}}{1.2.3.(i-3)} - \frac{\nu^{i-1}\lambda^{i+2}}{1.2.3..(i-2)} + \frac{\nu^{i+1}\lambda^{i+4}}{1.2.1.2.3.(i-1)} - \frac{\nu^{i+3}\lambda^{i+6}}{1.2.3.1.2.3..i} + \frac{\nu^{i+5}\lambda^{i+8}}{1.2.3.4.1.2.3..(i+1)} - \ldots$$

$$\lambda^4.\,I^{i+4}_{ie} = + \frac{\nu^{i+4}\lambda^{i+8}}{1.2.3..(i+4)} - \ldots$$

$$\lambda^4.\,I^{i-4}_{ie} = \frac{\nu^{i-4}\lambda^{i}}{1.2.3.(i-4)} - \frac{\nu^{i-2}\lambda^{i+2}}{1.2.3..(i-3)} + \frac{\nu^{i}\lambda^{i+4}}{1.2.1.2.3.(i-2)} - \frac{\nu^{i+2}\lambda^{i+6}}{1.2.3.1.2.3.(i-1)} + \frac{\nu^{i+4}\lambda^{i+8}}{1.2.3.4.1.2.3..i} - \ldots$$

$$\lambda^5.\,I^{i-5}_{ie} = \frac{\nu^{i-5}\lambda^{i}}{1.2.3.(i-5)} - \frac{\nu^{i-3}\lambda^{i+2}}{1.2.3..(i-4)} + \frac{\nu^{i-1}\lambda^{i+4}}{1.2.1.2.3.(i-3)} - \frac{\nu^{i+1}\lambda^{i+6}}{1.2.3.1.2.3.(i-2)} + \frac{\nu^{i+3}\lambda^{i+8}}{1.2.3.4.1.2.3.(i-1)} - \ldots$$

$$\lambda^6.\,I^{i-6}_{ie} = \frac{\nu^{i-6}\lambda^{i}}{1.2.3.(i-6)} - \frac{\nu^{i-4}\lambda^{i+2}}{1.2.3..(i-5)} + \frac{\nu^{i-2}\nu^{i+4}}{1.2.1.2.3.(i-4)} - \frac{\nu^{i}\lambda^{i+6}}{1.2.3.1.2.3.(i-3)} + \frac{\nu^{i+2}\lambda^{i+8}}{1.2.3.4.1.2.3.(i-2)} - \ldots$$

u. s. w.

Wenn man die hier unter einander stehenden Glieder summirt (von unten nach oben), so ergiebt sich, indem man mit Hansen

$$P_i = 1 + \nu + \frac{\nu^2}{1.2} + \frac{\nu^3}{1.2.3} + \dots + \frac{\nu^i}{1.2.3\dots i}$$

$$P_{i+1} = P_i + \frac{\nu^{i+1}}{1.2.3..(i+1)}$$

$$P_{i+2} = P_{i+1} + \frac{\nu^{i+2}}{1.2.3..(i+2)}$$

u. s. w.

$$Q_1 = 1 - \nu$$

$$Q_2 = Q_1 + \frac{\nu^2}{2}$$

$$Q_3 = Q_2 - \frac{\nu^3}{2.3}$$

u. s. w.

setzt,

$$\frac{i}{2} A_{(i)} = P_i\ \lambda^i - \left(\nu\, P_{i+1} - \frac{\nu^{i+1}}{1.2.3..(i+1)}\right) \lambda^{i+2}$$

$$+ \left(\frac{\nu^2}{1.2} P_{i+2} - \frac{\nu^{i+3}}{1.2.3..(i+2)} + \frac{\nu^{i+2}}{1.2.3..(i+2)}\right) \lambda^{i+4}$$

$$- \left(\frac{\nu^3}{1.2.3} P_{i+3} - \frac{\nu^{i+5}}{1.2.1.2.3.(i+3)} + \frac{\nu^{i+4}}{1.2.3.(i+3)} - \frac{\nu^{i+3}}{1.2.3.(i+3)}\right) \lambda^{i+6}$$

$$+ \left(\frac{\nu^4}{1.2.3.4} P_{i+4} - \frac{\nu^{i+7}}{1.2.3.1.2.3..(i+4)} + \frac{\nu^{i+6}}{1.2.1.2.3..(i+4)}\right.$$

$$\left. - \frac{\nu^{i+5}}{1.2.3..(i+4)} + \frac{\nu^{i+4}}{1.2.3..(i+4)}\right) \lambda^{i+8}$$

— &.

Diese Coefficienten der Potenzen von λ lassen sich aber auch der Reihe nach in folgender Weise darstellen:

$$P_i = P_i$$

$$\nu\, P_{i+1} - (P_{i+1} - P_i) = (\nu - 1)\, P_{i+1} + P_i$$

$$\frac{\nu^2}{1.2} P_{i+2} - \nu(P_{i+2} - P_{i+1}) + P_{i+2} - P_{i+1} = \left(\frac{\nu^2}{1.2} - \nu + 1\right) P_{i+2} + \nu P_{i+1} - P_{i+1}$$

$$\frac{\nu^3}{1.2.3} P_{i+3} - \frac{\nu^2}{1.2} (P_{i+3} - P_{i+2}) + \nu\, (P_{i+3} - P_{i+2}) - (P_{i+3} - P_{i+2}) =$$

$$\left(\frac{\nu^3}{1.2.3} - \frac{\nu^2}{1.2} + \nu - 1\right) P_{i+3} + \left(\frac{\nu^2}{1.2} - \nu + 1\right) P_{i+2}$$

$$\frac{\nu^4}{1.2.3.4}P_{i+4}-\frac{\nu^3}{1.2.3}(P_{i+4}-P_{i+3})+\frac{\nu^2}{1.2}(P_{i+4}-P_{i+3})-\frac{\nu}{1}(P_{i+4}-P_{i+3})+P_{i+4}-P_{i+3}$$
$$=\left(\frac{\nu^4}{1.2.3.4}-\frac{\nu^3}{1.2.3}+\frac{\nu^2}{1.2}-\nu+1\right)P_{i+4}+\left(\frac{\nu^3}{1.2.3}-\frac{\nu^2}{1.2}+\nu-1\right)P_{i+3}$$

u. s. w.

demnach ist

$$\begin{aligned}\frac{i}{2}\,.\,A_{(i)} = P_i\,\lambda^i &+ (Q_1\,.\,P_{i+1}-P_i)\,\lambda^{i+2}\\ &+ (Q_2\,.\,P_{i+2}-Q_1\,P_{i+1})\,\lambda^{i+4}\\ &+ (Q_3\,.\,P_{i+3}-Q_2\,P_{i+2})\,\lambda^{i+6}\\ &+ (Q_4\,.\,P_{i+4}-Q_3\,P_{i+3})\,\lambda^{i+8}\\ &+ \&.\end{aligned}$$

$$=P_i\lambda^i(1-\lambda^2)+Q_1P_{i+1}\lambda^{i+2}(1-\lambda^2)+Q_2P_{i+2}\lambda^{i+4}(1-\lambda^2)+Q_3P_{i+3}\lambda^{i+6}(1-\lambda^2)+\&.$$

also

$$r-\mu=(1-\lambda^2)\Sigma_1^\infty\frac{2}{i}\left\{P_i\,\lambda^i+P_{i+1}\,Q_1\,\lambda^{i+2}+P_{i+2}\,Q_2\,\lambda^{i+4}+P_{i+3}\,Q_3\,\lambda^{i+6}+\ldots\right\}\sin i\mu$$

welches die von Hansen für die Mittelpunktsgleichung gegebene Entwickelung ist.

§. 17.

Was die Entwickelung des Radiusvectors betrifft, so ist, wenn man denselben durch r und die halbe Axe durch a bezeichnet, und

$$r = A_0 + B_1\cos\mu + B_2\cos 2\mu + B_3\cos 3\mu + \ldots$$

setzt

$$B_{(i)} = -\frac{ae}{i\pi}\int_0^{2\pi}\sin(i\varepsilon-ie\sin\varepsilon)\sin\varepsilon\,d\varepsilon.$$

Es ist aber

$$\sin(i\varepsilon-ie\sin\varepsilon)\sin\varepsilon=\tfrac{1}{2}\left\{\cos((i-1)\varepsilon-ie\sin\varepsilon)-\cos((i+1)\varepsilon-ie\sin\varepsilon)\right\}, \text{ also}$$

$$\frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi}\sin(i\varepsilon-ie\sin\varepsilon)\sin\varepsilon\,d\varepsilon = I^{i-1}_{ie}-I^{i+1}_{ie}, \text{ mithin}$$

$$i(Bi) = ae\left\{I^{i+1}_{ie}-I^{i-1}_{ie}\right\}.$$

Der Fall $i = 0$ macht eine Ausnahme. Es ist nämlich das erste Glied der Reihen-Entwickelung, der Coefficient von $\cos 0\mu$

$$B_{(o)} = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi}r\,d\mu = \frac{a}{2\pi}\int_0^{2\pi}(1-e\cos\varepsilon)^2d\varepsilon = a\left(1+\frac{e^2}{2}\right)$$

man hat demnach

$$\frac{r}{a} = 1 + \frac{e^2}{2} - e\,\Sigma_1^\infty\,\frac{1}{i}\left\{\mathrm{I}^{i+1}_{ie} - \mathrm{I}^{i-1}_{ie}\right\}\cos i\mu,$$

wo die Einführung der Tangente des halben Excentricitäts-Winkels keinen Vortheil bietet. Die Entwickelung des Ausdrucks für $B_{(i)}$ giebt

$$B_{(i)} = -\frac{2}{i}\cdot\frac{\left(\frac{ie}{2}\right)}{\Pi_i}\left\{i - \frac{(i+2)}{1.(i+1)}\left(\frac{ie}{2}\right)^2 + \frac{i+4}{1.2(i+1)(i+2)}\left(\frac{ie}{2}\right)^4 - \frac{i+6}{1.2.3(i+1)(i+2)(i+3)}\left(\frac{ie}{2}\right)^6 + \right\}.$$

Ueber

die Scheerenspinnen, Chernetidae

von

A. Menge.

VORWORT.

Die Absicht dieser kleinen Arbeit ist eine doppelte, einmal genauere Beschreibungen und bildliche Darstellungen der in unserer Gegend lebenden Scheerenspinnen zu geben, sodann eine Vergleichung der lebenden Arten mit den im Bernstein eingeschlossenen anzustellen. Ich war nämlich der Meinung, dass aus der Vergleichung der Arten einer so characteristischen und abgeschlossenen Familie sich auf die Uebereinstimmung oder Verschiedenheit der vorweltlichen und jetztlebenden Thiere mit einiger Sicherheit werde ein Schluss bauen lassen. Das Ergebniss der Untersuchung ist nun, dass bei aller Uebereinstimmung nahe stehender Arten sich doch in einzelnen Theilen wie im Ganzen stets Abweichungen zeigen und eine völlige Gleichheit vorweltlicher und lebender Arten durchaus nicht stattfindet; ein Resultat, welches freilich schon aus frühern Untersuchungen über die vorweltlichen Thiere sich herausgestellt hatte, dessen Bestätigung jedoch im kleinern Bereiche nicht überflüssig scheint. Die entgegengesetzten Resultate aus der Pflanzenwelt scheinen nicht ganz so sicher, wenigstens nicht unbestreitbar, da sie auf Pflanzenbruchstücken beruhen und somit die Möglichkeit da ist, dass in den nicht aufgefundenen Theilen Unterschiede vorhanden sind. Vorangeschickt habe ich einige Beobachtungen über den innern Bau dieser Thiere, die, wenngleich unvollständig, doch nicht unwillkommen sein können, da ausser dem Luftröhrensystem noch nichts von demselben bekannt ist. Diese Untersuchung hat wegen der Kleinheit der Thiere und der leder-

artigen oder krustenartigen Bedeckung ihre grossen Schwierigkeiten und der so geschickte Zergliederer Treviranus hat in seiner Untersuchung des Bastardscorpions nichts gefunden als eine Unrichtigkeit, indem er die Muskelansätze für Athemlöcher hielt. Da aus dem innern Bau eine grössere Verwandtschaft der Thiere mit den eigentlichen Spinnen als mit den Scorpionen hervorgeht, habe ich mir den Familiennamen *Pseudoscorpii* in *Chernetidae* umzuändern erlaubt, ein Name, der an die handähnlichen Scheerentaster und die bei allen vorkommenden Spinnröhren erinnern soll. Die vorweltlichen und im Bernstein begrabenen Thiere habe ich, um sie auf den ersten Blick kennbar zu machen, durch ein dem Namen vorgesetztes Kreuz bezeichnet.

LITERATUR.

Aristotelis de animalibus historiae. ed. Schneider. Lipsiae 1811. 8vo.

Aristoteles kennt den Bücherscorpion und gibt seine Aehnlichkeit mit dem eigentlichen Scorpione an. *ἔτι δὲ χηλὰς ἔχει τοῦτό τε καὶ τὸ ἐν τοῖς βιβλίοις γιγνόμενον σκορπιῶδες.* lib. IV. c. 7. und *καὶ ἐν τοῖς βιβλίοις ἄλλα γίγνεται, τὰ μὲν ὅμοια τοῖς ἐν τοῖς ἱματίοις, τὰ δὲ τοῖς σκορπίοις ἄνευ τῆς οὐρᾶς, μικρὰ πάμπαν.*

Aldrovandi de insectis lib. V. Frankf. 1623. fol.

A. wiederholt die Beobachtung des Aristoteles, ohne etwas neues hinzuzufügen. p. 227.

Hooke micrographia. London 1665. fol.

Er nennt die Thiere krabbenartige, crab-like insects. p. 207. tab. 23. fig. 2.

Frisch Beschreibung von allerlei Insecten. Berlin 1730. 4to.

Er nennt den Chelifer cancroides die Scorpionspinne oder die Ritzenspinne mit Scorpionscheeren, weil sie wie eine Wandlaus in engen Spalten zwischen Bücherblättern und Deckeln sich aufhalte; er bemerkt ferner, dass er kein Gewebe mache, vor sich, hinter sich und einwärts gehe und die Scheerenarme ausgespannt trage. Stück 8. p. 2. Ein Ungenannter hat meinem Exemplare die Bemerkung beigeschrieben, dass man unter dem Microscop sehe, wie das Thier die Härchen an den Scheeren willkürlich bewegen könne, was jedoch falsch ist. Hygroscopität oder Elasticität der Haare oder Mangelhaftigkeit des Microscops können die Schuld der Täuschung tragen.

Swammerdam Bibel der Natur. übersetzt. Leipz. 1752. fol.

S. gibt nach einem getrockneten Thierchen die Zahl der Füsse unrichtig an, drei Paar statt vier, aber richtig elf Leibesringe, das Fehlen des Schwanzes und scheerenförmige lange Arme. Ueber die Lebensweise derselben führt er an, dass sie in lange nicht gereinigten Kisten und Schränken vorkommen und wahrscheinlich Staubläuse mit den Scheeren fangen und dann verzehren. p. 43.

Geoffroy histoire des insectes. Paris 1762. 4to.

G. hat den Gattungsnamen Cheilfer aufgestellt, bringt jedoch ausser Chelifer cancroides auch eine Milbenart von der Gattung Bdella unter dieselbe. tome II. p. 618.

Linné fauna suecica. Holmiae 1746. 8vo.

Unter Nro. 1187 bringt Linné den Bücherscorpion zu Acarus und bemerkt: victitat pediculo ligni antiqui; in der 10. Ausgabe des Natursystems Holmiae 1757 nennt er ihn acarus cancroides, in der 12. Ausg. p. 1028 phalangium cancroides.

Meinecke im Naturforscher herausgeg. von Walch. Halle 1774. 8vo.

Der Conrector Meinecke hat einen Bücherscorpion in einen Schmetterlingskasten gesetzt und gesehen, wie er geschickt mit den Scheeren Staubläuse fing und zum Munde führte. Stück III. p. 78.

De Geer Abhandlungen zur Geschichte der Insecten. übers. v. Goeze. Nürnb. 1783. 4to.

Hat den Gattungsnamen Chelifer von Geoffroy angenommen und unterscheidet einen Ch. americanus und den Bücherscorpion, den er Ch. europaeus nennt. Bd. VII. p. 136.

Schaeffer Icones insectorum circa Ratisbonam etc. Ratisb. 1779. 4to.

Gibt die erste erkennbare Abbildung von Ch. cancroides. Vol. II. Tab. 134.

Cuvier tableau élémentaire de l'histoire naturelle. Paris 1797.

Führt den Bücherscorpion noch als phalangium cancroides auf; dass spätere Ausgaben des Règne animal die bessere Unterscheidung haben, bedarf keiner Erwähnung; es ist aber nicht meine Absicht hier die beschreibenden Handbücher des ganzen Thierreichs herzusetzen.

Hermann Mémoire aptèrologique. Strassburg 1804.

Ein auf wahre Naturbeobachtung gegründetes Werk, das auch über den Bücherscorpion treffliche Bemerkungen gibt. Er widerlegt zuerst Linné's in der Fauna suecica Nro. 1968 erzählte Geschichte von dem schmerzlichen Stiche des Thierchens, was wahrscheinlich mit ixodes verwechselt sei, sodann die Angabe Gmelins in dem systema nat., dass es den Kräutersammlungen schädlich sei, da gerade das Gegentheil statt habe. Dann führt er zwei Beobachtungen von seinem Vater an, die erste, dass er die Eier in einem Häufchen vereinigt unter dem Bauche des Thiers gesehn und die zweite, dass er das Thierchen in einer seidenen Hülle angelehnt an eine Wand und mit Staub überzogen angetroffen habe und er demnach glaube, dass es spinnen könne. Ich werde später auf diese Beobachtung zurückkommen. Er beschreibt dann Chelifer cancroides, nepoides, scorpioides, acaroides, parasita, carcinoides und ischnochelus. Die beiden letzten Arten gehören offenbar, wie die vier abgebildeten Augen darthun, zur Gattung Obisium Illig. und zwar ist die erste wol mit Obisium carcinoides Koch: Arachniden Bd. 10. p. 65. Fig. 798, wobei jedoch Hermanns nicht erwähnt ist, synonym und Ch. ischnochelus dieselbe mit Ob. sylvaticum Koch. Bd. 10. p. 61. Fig. 794—95. Chelifer parasita ist nach Latreille und Gervais synonym mit Ch. cimicoides, ich halte ihn ebenfalls dafür; die übrigen ausser cancroides lassen sich wegen der kurzen Beschreibungen nicht deuten. pag. 114.

Latreille, genera crustaceorum et insectorum etc. 1 Vol. Paris 1806.

Gibt mit bekannter Schärfe die Beschreibung der damals bekannten Arten.

Leach, Transactions of the Linnean Society XI. p. 391 und in den Zoological Miscellany III. 1817. On the characters of Scorpionidea, with descriptions of the british species of Chelifer and Obisium.

Beide für Unterscheidung der Arten höchst wichtigen Werke waren mir leider nicht zugängig.

De Theis Lettre à M. Audouin sur quelques Arachnides in den Annales des sc. nat. XXVII. 1832. p. 61—78. Pl. 1—3.

Kenne ich ebenfalls nur aus Gervais.

Gervais histoire naturelle des Insectes. Aptères (par Walckenaer) tome III. Paris 1844. tome IV. Paris 1847. 8vo.

Führt die von allen andern Zoologen bis dahin beschriebenen Arten meistens mit kurzen Diagnosen, aber ohne hinreichende, bei den unzulänglichen Beschreibungen allerdings kaum mögliche, Sichtung auf, so dass ohne Zweifel die Zahl derselben beschränkt werden muss. So steht p. 79 Chelifer angustus. Koch und p. 80 Ch. de Geeril K., da doch letzterer nur der von Koch später umgeänderte Name der erstern ist. Ein Chelifer sylvaticus, der nach p. 80 in Kochs Crust. Myriap. u. Arachn. fasc. 11 sich vorfinden soll, kommt weder hier noch sonst irgendwo vor, und hat wahrscheinlich eine Verwechselung mit Obisium sylv. fasc. 2. tab. stattgefunden, das aber p. 82 auch angegeben ist.

Hahn und Koch, die Arachniden. Getreu nach der Natur abgebildet und beschrieben. Nürnberg 1831. 8vo. Bd. 1—II von Hahn; Bd. III—XVI. von Koch.

So vortrefflich die Arbeit zu sein scheint, so hat doch Koch zu leichthin auf unbedeutende Farbenabweichungen oder Altersverchiedenheiten neue Arten in etwas weitschweifigen und doch wenig exacten Beschreibungen gegründet, so dass das Werk dadurch an Zuverlässigkeit verliert. Koch hat zugleich zwei neue Gattungen, Chthonius Bd. X. p. 76 und Pelorus ibid. p. 56 aufgestellt, ohne jedoch die Gattungsmerkmale anzugeben, die ich auch nirgend anderswo in Kochs Schriften finde.

Ueber vorweltliche Cheliferen weiss ich nur anzuführen:

Berendt die Insecten im Bernstein. Danzig 1830. 4to. p. 38. phalangium cancroides.

Koch und Berendt, die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt. I. Bd. 2. Abtheilg. p. 94.

I. Von den Leibesgliedern und der äussern Leibesbedeckung.

Der Leib der Scheerenspinnen ist gegliedert, länglich, plattgedrückt; Kopf, Brust und Hinterleib sind der ganzen Breite nach mit einander verwachsen und werden die beiden vordern Theile als Kopfbruststück, Cephalothorax, von dem Hinterleibe, abdomen, unterschieden. Die obere Seite des ganzen Leibes wollen wir die Rückenseite, die untere die Bauchseite nennen. An der Bauchseite des Kopfbrusttheils sind vier Paar Gangfüsse symmetrisch an eben so viel unbewegliche Bruststücke oder Brustplatten, hypopodia. Tab. I. *aa*, die man auch, jedoch nicht in Uebereinstimmung mit sonstigem Sprachgebrauch, Grundglieder der Füsse nennt, beweglich eingelenkt; dazu kommen ein Paar Scheerentaster oder Taster, palpi chelati s. palpi, unterhalb des Mundes, mit etwas beweglichen Brustplatten am Grunde und Scheeren am Ende, und ein Paar verkürzte Füsse oberhalb des Mundes, ebenfalls mit Scheeren versehen, aber ohne Bruststücke, die wir Scheerenkiefer oder Kürze halber auch Kiefer, pedes manducatorii s. manducatores nennen wollen. Tab. I. Fig. 1—4. Jeder Fuss besteht aus einem meistens verdickten Hüftgliede, coxa, *b*, einem längern Oberschenkel, femur, *d*, meistens mit Schenkelring, trochanter, *c*, einem Unterschenkel, tibia, *f*, mit Knie, genu, *e*, und eingliedigem Lauf, tarsus. *g*. Am Ende der Gangfüsse befindet sich ein kurzer Fortsatz, der als verkümmertes zweites Fussglied angesehen werden kann, das Krallenglied, epipodium, *h*, mit zwei sichelförmig gebogenen beweglichen Krallen unguiculae, *i*, und einem umgekehrt kegelförmigen elastischen Hafter, arolium, vor den letztern. Der Hafter entspringt mit einem dünnen Stiele mitten aus dem Fortsatze und erweitert sich in eine kreisförmige, etwas vertiefte Fläche. Die beiden hintern Paare der Gangfüsse sind in der Regel länger als die beiden vordern und ihre Hüften und Schenkel verdickt. An den Bruststücken

der Taster befinden sich vorn nach der Mittellinie des Bauches hin zwei längliche an der Spitze weiche Fortsätze, die bei den meisten Arten beim Aussaugen der Nahrung behülflich sind und gewissermassen als Unterkiefer dienen. Tab. I. Fig. 5—6. *aa*; nur bei Chthonius sind sie kurz, stehen unterhalb der Unterlippe Tab. I. Fig. 10. *aa*, und haben mit der Aufnahme der Nahrung nichts zu schaffen. Die Hüften der Taster, *b*. sind mit leicht beweglichem stilförmigem Grunde an den Bruststücken eingelenkt und verdicken sich an ihrem Ende. Schenkelring und Schenkel *c*, *d*, sind meistens zu einem langen und dünnen Gliede ohne Andeutung ihrer Verbindungsstelle verwachsen. Das Kniestück, *e*, ist ausgezeichnet gross und meistens etwas gebogen: noch stärker ausgeprägt ist der Unterschenkel, *f*; er ist durch einen dünnen Stil mit dem Knie verbunden, verdickt und verbreitert sich dann ansehnlich und läuft nach der einen Seite hin in einen langen, meistens gebogenen am Ende zugespitzten Fortsatz aus, der den unbeweglichen obern und innern Theil der Scheere darstellt: den beweglichen Theil derselben bildet der Lauf, *g*, der dem Unterschenkel zur Seite, dem Anfange des Fortsatzes gegenüber eingelenkt ist. Wir wollen die beiden so verbundenen Glieder als Scheerenglied oder Scheere, chela, den verdickten Theil des Unterschenkels als Stamm, truncus, den Fortsatz desselben und den ihm entgegengesetzten Lauf als Finger, digiti, bezeichnen. An den einander zugewandten Flächen der Finger befinden sich gewöhnlich rinnenartige Vertiefungen, mit gezähntem oder glattem Rande und am Ende eine gerade oder gebogene Spitze; an der äussern Seite meistens einige längere, abstehende und wahrscheinlich zum Fühlen bestimmte Haare. Tab. I. Fig. 4. Das Hüftgelenk der Taster, wie auch das der Scheere mit dem Knie ist ein fast freies, dagegen bewegen sich der Oberschenkel an den Hüften, die Kniee an den Oberschenkeln und die Finger der Scheeren gegeneinander in einem Winkel. Durch diese vielfachen Gelenke haben die Taster eine ausserordentliche Beweglichkeit erhalten. Die oberhalb des Mundes befindlichen Füsse habe ich lieber Scheerenkiefer oder Kiefer als Kieferfühler nennen wollen, denn, wenn sie gleich ihre Nerven aus den obern Gehirnknoten empfangen und von den sich horizontal gegen einander bewegenden Kiefern der Insecten verschieden sind, so dienen sie doch in der That zum Verkleinern und Zerdrücken der auszusaugenden Nahrung. Sie entsprechen ganz den Scheerenkiefern der Phalangiden und auch den sogenannten Oberkiefern der eigentlichen Spinnen, nur dass letztern die innere Seitenverlängerung des Grundgliedes fehlt und somit keine Scheere gebildet wird. Sie bestehen aber aus einem Grundgliede, *l*, einer Scheere,

m, und einem länglichen gezähnten Theile, *n*, den ich die Säge, serrula, genannt habe. Man kann das Grundglied als Oberschenkel, den beweglichen Scheerenfinger als Unterschenkel und die Säge als verkürzten Lauf nebst Klauengliede ansehn. Der stämmige Grundtheil geht an der innern Seite in einen langen fingerartigen Fortsatz aus, der mit dem beweglichen Finger die Scheere bildet; beide haben an den zugewandten Flächen eine am Rande meistens gezähnte oder eingekerbte Rinne und ihre spitzen Enden durchkreuzen sich, wenn sie geschlossen sind. Vor der gebogenen Spitze befindet sich aussen an dem beweglichen Finger ein Zahn oder stilförmiger Fortsatz. Tab. I. Fig. 15—19. Die Säge, *n*, entspringt unterhalb der Mitte in der Rinne des beweglichen Fingers, ist sichelartig gebogen, häutig, an der einen Seite scharf gesägt und scheint nicht eingelenkt zu sein. Bei offener Scheere ist sie stets etwas schräg gerichtet. An dem Grundgliede stehen auf einem kleinen Vorsprunge, der Einlenkung des äussern Fingers gegenüber, vier oder fünf eigenthümliche lanzettförmige oder säbelförmige, gefiederte Haarborsten. Tab. I. Fig. 14. *p*. Bei Behandlung der Kiefer von Chelifer cancroides mit kaustischer Kalilösung bemerke ich noch an dem Innenrande des einen Fingerfortsatzes einen gezähnelten Hautrand und zwischen beiden Fingern eine etwas gefaltete Haut Tab. I. Fig. 15. *y*, *z*, die wahrscheinlich von der losgelösten Oberhaut herrühren, denn im natürlichen Zustande sind sie nicht da.

Die Bruststücke der Füsse, *a*, sind nach Verschiedenheit der Arten etwas anders geformt, die hintern meistens länger als die vordern, sich in der Mittellinie des Bauches nicht ganz berührend, unten abgeplattet, an der obern Seite rinnenförmig, die zu den Füssen gehenden Muskelbündel einschliessend, an den äussern Enden, wo die Hüften der Füsse eingelenkt sind, ringförmig geschlossen.

Die Rückenseite des Kopfbrusttheils ist mit drei flach gewölbten Hornschilden bedeckt, von denen das vordere das schmalste und längste, das hintere das breiteste und kürzeste ist. Die einzelnen Stücke sind durch seichte Querfurchen von einander getrennt, die jedoch bei Chthonius und Obisium nur schwach angedeutet sind, so dass die ganze Platte aus einem Stück zu bestehen scheint. Wir wollen, wo es nöthig ist, das Ganze als Kopfbrustschild, scutum cephalothoracicum, und die einzelnen Theile als erste, zweite und dritte Rückenplatte unterscheiden.

Der Hinterleib ist bei den meisten Arten oben von elf, unten von zehn Halbringen umgeben, die durch eine weichere ausdehnbare Haut mit einander verbunden sind, und besteht demnach aus elf Gliedern. Die geringere Zahl der Ringe an der

Bauchseite rührt von dem Uebergreifen der Brustplatten und Füsse her und ist wahrscheinlich der erste Ring, der abgerundet dreieckig ist, als aus zweien verwachsen anzusehn; alsdann entsprechen vom dritten Ringe an die Rücken und Bauchtheile einander. Bei Cheiridion sind nur zehn Hinterleibs-Glieder.

Die Leibesbedeckung besteht aus einer mehr oder weniger harten und zähen, lederartigen oder krustenartigen Oberhaut und einer dünnen, weichen, eigentlichen Haut. Die Oberhaut ist in Essigsäure und kochendem Aetzkali unlöslich und besteht demnach aus der den Gliederthieren eigenthümlichen Hornsubstanz, dem Chitin. Sie ist am stärksten an dem Kopfbrustschilde, den Tastern und Kiefern. Die Verbindungstheile der Hinterleibsringe bestehen aus derselben Substanz, nur ist hier die Hornmasse weniger angehäuft und lassen die grössere Weichheit und zahlreiche Querfältchen in denselben eine bedeutende Ausdehnung des Leibes zu, so dass ein vollgesogenes und ein ausgehungertes Thier ein ganz anderes Ansehn hat. An dem Hinterleibe sind solche chitinärmere Stellen nicht allein an den Seiten und Zwischenfugen der Ringe, sondern es verläuft gewöhnlich noch eine in gerader Linie über die Mitte des Rückens und eine andere über die Mitte des Bauches, wodurch die Ausdehnbarkeit des Hinterleibes sehr vergrössert wird. Auf ihrer Oberfläche ist die Oberhaut meist feinnarbig oder höckerig, selten ganz glatt. Bei Cheiridium museorum, wo sie besonders spröde und brüchig ist, sind die hervorstechenden rundlichen Höckerchen durch davon ausgehende Strahlen zu einem zierlichen Netzwerke verbunden. Tab. I. Fig. 24. Zwischen den Höckerchen und Narben stehen meistens noch Haare oder Borsten, am Grunde von einem kreisförmigen Ringe umgeben, von verschiedener Stärke und Beschaffenheit. Wie die Rückenseite des Leibes meistens stärker bekleidet ist als die Bauchseite, so sind auch die Haare und Borsten an der obern und vordern Seite der Bewegungsorgane meistens stärker als an der untern und hintern. Die eigentliche Haut besteht bei Obisium sylvaticum aus zwei dünnen Schichten; die obere ist ein Gitterwerk aus gleichbreiten sich rechtwinklich durchkreuzenden Längs- und Querbändern, Tab. I. Fig. 23. *rr* u. *ss*, die viereckige leere Räume zwischen sich lassen. Sie sind der Länge nach sehr fein gestreift, aber ohne Querstreifen und lösen sich in Essigsäure und Kalilauge auf, sind demnach keine Muskelfasern und bestehen nicht aus Chitin. Die untere Schicht Tab. I. Fig. 22. *tt*, bildet eine zusammenhängende feine Decke, ebenfalls durch Längs- und Querbänder gegittert, und in den Durchkreuzungspuncten mit runden Oeffnungen versehn. Die dazwischenliegenden Gevierträume sind fein quergestreift. Die ganze Schicht löst sich in

Essigsäure, jedoch langsamer als die obere auf. In der Auflösung der beiden Schichten bilden sich alsbald strahlige Bündel von feinen nadelförmigen Krystallen.

II. Von dem innern Bau und der Verrichtung der Organe.

Von dem Muskelsystem kann ich nur wenig, von dem Nervensystem aber gar nichts angeben. Das Muskelsystem gänzlich zu untersuchen und zu beschreiben lag nicht in meiner Absicht; von dem Nervensystem aber habe ich wegen der Schwierigkeit der Aufgabe und weil ich nur wenige lebende Thiere untersuchen konnte, nur unvollständiges wahrnehmen können, was ich lieber übergehe. Das Muskelsystem ist im Ganzen dem der eigentlichen Spinnen sehr ähnlich. In der Mitte der Brust befindet sich bei Obisium sylvaticum ein flaches sehniges Scheibchen Tab. II. Fig. 4. *u*, von dem ein Muskel aufwärts nach der Mitte des Kopfbrustschildes, *w*, und andere Muskeln nach vorn und hinten, *m* u. *n*, und seitwärts zu den Füssen gehn, *o* u. *p*. Die eigentlichen Fussmuskeln aber haben ihre Lage und Befestigung in den Rinnen ihrer angehörigen Brustplatten *k* u. *ll*. An den Ringen des Hinterleibs bemerkt man bei Chelifer cancroides sowol an der obern als untern Seite höchst zierliche Hautmuskeln, die in parallelen, von einander getrennten, länglichen Bändchen von der Mitte eines Ringes zum hintern Rande desselben gehen. Tab. II. Fig. 2 u. 3. *r*, *r*. An den beiden Ansatzpuncten eines solchen Bändchens sieht man feine Längsstreifen, wahrscheinlich von sehnigen Theilen herrührend, während der übrige Theil quergestreift ist. Die Stellen, an denen sich die Stilmuskeln ansetzen, die Zwischenfugen der Ringe und die Mittellinie sind frei von solchen Muskeln, sonst ist jeder Ring am Rücken wie am Bauche seiner Breite nach damit besetzt. In der Mittellinie des Rückens Fig. 2 u. 3. *ww*, nimmt man netzartig sich verbindende Muskelfasern wahr, die vielleicht von einem daselbst verlaufenden Herzen herrühren, was zu trennen mir jedoch nicht gelungen ist. Oberhalb der Mittellinie der Bauchseite verläuft von vorn nach hinten ein schmales Längsmuskelband Tab. II. Fig. I. *ii*, das sich vorne in der Mitte und ausserdem durch schräge Seitenmuskeln mit der Brust verbindet; am hintern Ende gehn zwei schräge Muskeln, *s*, zum letzten Ringe und zwei zum After hin; Tab. II. Fig. 1. *t*; von beiden Seiten aber entspringen die stilförmigen durch den Leib gehenden feinen Muskeln, *q*, *q*, die sich an den Puncten fortsetzen, die man auf dem Rücken neben der Mittellinie bemerkt *q*, *q*; andere *p*, *p* gehen ebenso seitlich zu den Puncten der Bauchringe.

S i n n e s o r g a n e. Einige Scheerenspinnen haben vier, einige zwei, einige gar keine Augen. Die Augen sind stets einfach, haben eine rundlich elliptische Krystall-Linse und befinden sich zur Seite auf dem vordern Kopfbrustschilde. Sie sind bei den vieraugigen Obisium und Chthonius eben so gross als bei den zweiaugigen Chelifer; bei Cheiridion aber sehr klein und bei Chernes fehlen sie gänzlich. Ob die Scheerenspinnen hören und riechen, ist sehr zweifelhaft, bestimmte Organe für diese Verrichtungen habe ich wenigstens nicht finden können; die Geschmacksempfindungen mögen in dem mit hornigen und häutigen Theilen ausgekleideten Munde wohl auch nur schwach sein. Zum Fühlen dienen insbesondere die beiden Taster und wahrscheinlich auch die Tasterhaare.

V e r d a u u n g s w e r k z e u g e. Eigentliche Kiefer fehlen den Scheerenspinnen, da der Mund zum Saugen eingerichtet ist und können daher die umgebenden äussern Organe nur als greifende und verkleinernde Hülfsorgane betrachtet werden. An der Mundöffnung befindet sich unten eine länglich viereckige U n t e r l i p p e. Tab. I. Fig. 5 u. 6. *A*; die Oberlippe aber fehlt. Zu beiden Seiten derselben schliessen sich bei Chelifer und Obisium die vorspringenden Spitzen der Tasterbrustplatten, die häutig und weich sind, an Tab. I. Fig. 5 u. 9. *a'a'*, bei Chthonius aber sind dieselben kurz und unterhalb derselben befindlich Tab. I. Fig. 10. *aa*. Bei Chelifer hat die Unterlippe vorn in der Mitte eine etwas gewölbte Spitze und ist an beiden Seiten abgerundet. Tab. I. Fig. 6. *A*, bei Chthonius sind zwei längere Spitzen an beiden Seiten und eine ganz kurze in der Mitte. Tab. I. Fig. 11. Auf der untern Fläche stehen einzelne längere Haare, die obere Fläche ist mit einer feinnarbigen Haut bedeckt, die bei Chthonius in der Mitte ganz fein behaart ist. Mitten auf der Unterlippe erhebt sich eine längliche vorn spitz zulaufende Platte, Tab. I. Fig. 5 u. 6. 9. *B*, die man wohl als Z u n g e bezeichnen kann, wenn sie gleich mehr zum Saugen als zum Schmecken dient. Sie besteht bei Ch. cancroides aus zwei hornig-häutigen Blättchen Tab. I. Fig. 7. *C. D*, die hinten in dünne hornige Bogen *C'* u. *D'* ausgehn und von diesen unterstützt werden. Das untere Blättchen, *D*, ist kahnförmig vertieft; am Rande fein gesägt und der Quere nach gestreift; das obere, *C*, in jenem liegende und durch eine feine Haut angeheftete ist lanzenförmig und weniger vertieft. Ueber die Mitte führt eine helle linienförmige Leiste, von der zu beiden Seiten sehr feine parallele Querstreifen ausgehen. Hinter den beiden Blättchen, und mit ihnen durch ein horniges Bogengerüst verbunden, liegt ein kleiner flacher Wulst, *E*, in dessen Mitte sich eine zum Schlunde führende längliche Spalte befindet. Der Schlund, *F*, ist durch einen rinnenförmigen hornigen Canal unterstützt. Das Ein-

saugen der Nahrung scheint nun durch Erhebung und Senkung der Zungenblättchen in der Mundhöhle, durch Zusammenziehen und Ausdehnen des Wulstes und der Schlundrinne, wodurch ein luftleerer Raum erzeugt werden kann, bewirkt zu werden. Der Schlund führt in den in dem Brusttheil liegenden Magen, der von etwas verwickeltem Bau ist. Entfernt man das Kopfbrustschild, so bemerkt man mitten unter dem vordern Schilde einen oben flachen rundlichen Sack, Tab. II. Fig. 1. *G*, der zum Magen gehört. Hinter demselben steigt der aufrechte Brustmuskel in die Höhe, *v*, und befestigt sich an dem Schilde. Es ist demnach wahrscheinlich, dass der Magen hier wie bei den Spinnen einen Ring um jenen Muskel bildet, ich habe ihn jedoch nicht deutlich wahrnehmen können. Ausserdem hat der Magen jederseits zwei Seitenlappen. Tab. II. Fig. 5. *H. H*, die durch ihre Weichheit und ihren Inhalt von grössern und kleinern Zellen und Fettkügelchen ganz den Lederlappen gleichen, aber weiss gefärbt sind. Von dem Magen geht am Anfange des Hinterleibes der Darmkanal aus Tab. II. Fig. 5. *I—N*, der mitten zwischen den beiden Leberhälften der Länge nach sichtbar ist. Unten bei *L* krümmt sich derselbe, steigt wieder nach vorne, krümmt sich bei *M* zum zweitenmale und geht dann gerade bis zum After fort. Tab. II. Fig. 6 u. 7. Vor dem After befindet sich noch eine sackartige Erweiterung, *O*. Der ganze Darmkanal ist feinhäutig und mit kleinern und grössern Kügelchen erfüllt. In der Darmkrümmung beginnt die Kothbildung und der Sack vor dem After ist ganz mit rundlichen gelbbraunen Kothmassen angefüllt. Ob in den Sack auch Harngefässe münden und derselbe dann als Cloake zu bezeichnen wäre, habe ich bei aller darauf verwandten Mühe nicht finden können und es scheint mir, dass die Harngefässe weiter oben in den Darmkanal münden. Der After bildet eine quergerichtete von einem hornigen, mit Haaren besetzten Ringe umgebene Spalte. Tab. II. Fig. 7. *Q*. Bei gelindem Druck kehrt sich die Haut des Darmkanals in Form eines Mörsers nach aussen, *R*. Eine solche Ausstülpung sieht man bei Obisium und Chthonius beständig, bei Cheiridion bisweilen. Ich vermuthe, dass das kleine Schwänzchen, was Obisium museorum, Leach haben soll, nichts anders ist, und halte es überhaupt für ungeeignet bei den Scheerenspinnen das Fehlen des Schwanzes als ein Merkmal anzugeben: man könnte es eben so gut bei den Spinnen und Milben. Der Darmkanal ist im Hinterleibe auf allen Seiten von der Leber umgeben Tab. II. Fig 5. *S. S*; nur auf der obern Seite bleibt in der Mitte eine lange feine Spalte. Die Leber hat zwei einander entsprechende Hälften und ist auf beiden Seiten in mehrere Lappen getheilt. Sie steht durch viele Gefässe mit dem Darmkanal in Verbindung, deren Zahl ich jedoch nicht

angeben kann, da es mir nicht gelungen ist beide weichen Organe vollständig von einander zu trennen. Die Farbe der Leber ist hellgelb mit vielen auf der Oberfläche zerstreuten weisslichen Puncten. Sie besteht aus vielen Läppchen mit grössern und kleinern kugelförmigen Zellen und Fettkugeln erfüllt, zwischen denen zahlreiche Gefässe verlaufen. Tab. II. Fig. 9. *T* u. *U.* In den grössern Kugelzellen, *V*, befinden sich viele kleinere und grössere Kügelchen. Die Leberflecken, *W*, bestehen aus dicht zusammen liegenden dunkeln feinen Körnchen und dienen vielleicht zur Harnabsonderung. Die gerade verlaufenden Gefässe, *U*, könnten Harnkanäle sein. Ob die übrigen Gefässe alle Gallengefässe sind und in den Darmkanal führen oder auch von dem Darmkanal ausgehn und den zubereiteten Saft in die Leber bringen, ist schwer anzugeben. Mir scheint das letztere nicht unwahrscheinlich, da an dem Darmkanal weder Oeffnungen noch sonstige ausführende Gefässe wahrzunehmen sind, und der Nahrungssaft doch irgendwo bleiben muss. Das Organ wäre dann freilich nicht Leber zu nennen.

Spinnwerkzeuge. Speichel und Gift absondernde Organe kommen bei den Scheerenspinnen nicht vor, wohl aber sind alle mit Spinndrüsen und Spinnröhren versehen. Die den Spinnstoff absondernden Schläuche liegen am Anfange des Hinterleibs unterhalb der Geschlechtsöffnungen und die ausführenden Spinnröhren ausserhalb über oder unter den äussern Geschlechtsöffnungen. Bei Chelifer, Cheiridion und Chernes liegen sie vor denselben Tab. III. Fig. 1, 4 und 13. *α,α*, auf einem bogenförmigen Streifen oberhalb der Geschlechtsöffnungen, bei Obisium und Chthonius in einer dreieckigen Vertiefung unterhalb derselben. Tab. III. Fig. 3 u. 7. *αα*. Die Spinnschläuche sind ganz den kleinern der eigentlichen Spinnen gleich, länglich birnförmig, *ββ*, und in einen feinen röhrenförmigen Ausführungsgang, *γ*, übergehend. Die innere Höhlung des Schlauchs ist von pflasterähnlichen, mit ihrem längern Durchmesser rechtwinklich auf der Wand stehenden Zellen umgeben, welche den Spinnstoff ausscheiden. Tab. III. Fig. 3. Die Schläuche sind fast stets getrennt; nur bei Obisium sylvaticum kommen zwei mittlere grössere Schläuche vor, die jedoch kleinere, ganz wie die übrigen gestaltete einschliessen, als ob sie durch Verwachsung derselben gebildet wären. Tab. III. Fig. 3. Bei Chelifer cancroides ist der Schlauch traubig mit abgeschnürten Bläschen besetzt, die in die Höhlung des Schlauches einmünden. Tab. III. Fig. 2. Aehnlich bei Cheiridion museorum. Tab. III. Fig. 5. Die Zahl der Spinnschläuche ist nicht sehr gross und beläuft sich auf zwanzig bis dreissig. Die äussern Ausführungsröhren

sind an ihrem Grunde von einer hornigen Scheide umschlossen und ganz wie bei den eigentlichen Spinnen beschaffen. Tab. III. Fig. 2.

Gefässe und Luftröhren. Ob ein Herz vorhanden sei, habe ich nicht mit Bestimmtheit ermitteln können, doch ist es wahrscheinlich; es scheint dasselbe als ein einfacher Canal in der Mitte des Hinterleibsrücken zu verlaufen. Das Blut aber befindet sich in dem ganzen Körper frei und umgibt die einzelnen Organe. Ob es sich in Strömung befinde, ist schwer nachzuweisen; so viel aber ist gewiss, es bewegt sich nicht zur Luft hin, sondern die Luft wird durch zahlreiche Luftröhren zu ihm geführt. Dass ein Luftröhrensystem vorhanden sei, hat zuerst Audonin (Annal. d. scienc. nat. tom. XXVII. p. 62. 78. 1832), dann auch H. v. Siebold (vergl. Anatomie p. 534) nachgewiesen und ich kann die Entdeckung nur bestätigen. Wenn andere Zergliederer sie nicht gefunden haben, so erklärt sich das daraus, dass die Röhren bei längerm Liegen in Weingeist aufgelöst werden. Bei fast allen Arten erkennt man schon durch die Lupe die vier äussern Spaltöffnungen unten am Anfange des Hinterleibes zur Seite des zweiten und dritten Ringes. Tab. III. Fig. 7. 8. 13. ε. ζ. Bei Cheiridium museorum sind jedoch nur zwei. Tab. I. Fig. 1. ε und Tab. III. Fig. 16. ε. Sie sind bei allen von nicht ganz geschlossenen Hornringen eingefasst. Von den beiden vordern Oeffnungen gehen zwei cylindrische Luftröhrenstämme schräg nach der Brust hin, von denen die feinern Röhrchen für den Kopfbrusttheil ausgehen, bei den einzelnen Gattungen jedoch in etwas verschiedener Weise. Bei Chelifer cancroides geht der Stamm von der innern Seite des um die Spaltöffnung befindlichen Hornringes aus, ist nicht ganz cylindrisch, sondern erweitert sich oben und verengert sich wieder vor dem Austritt der Röhrchen, und hat der Länge nach eine feine Naht. Tab. III. Fig. 9. Der Quere nach ist er sehr fein gestreift und besteht aus einer schraubenförmig aufgewundenen Hornfaser, die sich in Stücken abrollen lässt und im Innern mit einer feinen Haut überzogen ist. Tab. III. Fig. 10. Die beiderseitigen Röhren treten am Anfange der Brust unter einem Winkel zusammen, jedoch ohne sich zu vereinigen. Sie sind hier von einer siebförmig durchborten Platte geschlossen, aus der die feinern Luftröhrchen entspringen, Tab. III. Fig. 12. ϑ. Diese Röhrchen sind stets ganz einfach, cylindrisch, verzweigen und verbinden sich nicht und sind so weit man sie verfolgen kann von gleicher Weite; doch ist es wahrscheinlich, dass sie am Ende kegelförmig geschlossen sind. Sie bestehen aus einer durchsichtigen Haut, die sich beim Zerreissen ebenfalls spiralig abwindet, Tab. III. Fig. 11, und sich leicht in Aetzkali löst. Die Röhrchen

sind bei ihrem Austritte aus dem Stamme ganz durchsichtig, in einiger Entfernung, die bei allen Röhrchen gleich ist, werden sie dunkler, was wegen der Gleichmässigkeit wohl nicht von eingedrungener Luft herrührt, Tab. III. Fig. 11. Sie bilden gleich bei ihrem Austritte aus dem Stamme zwei breite pinselförmige Bündel, Tab. III. Fig. 8 u. 9. ι, die sich ringsum in der Brust ausbreiten. Mehrere Röhrchen aber gehen von beiden Stämmen parallel verlaufend nach der Mitte und vereinigen sich hier zu einem gemeinschaftlichen Strange, $\varkappa$, der nach vorne läuft und Röhrchen zu den Füssen, Tastern und Kiefern sendet. Vor dem Anfange der Taster und Kiefer liegen kleine Flöckchen von durcheinandergehenden, verschlungenen nicht aber anastomosirenden Röhrchen, μ u. λ. Diese Windungen und Verschlingungen zeigen sich auch bei den ersten Bündeln, $\iota\iota$, wie auch an denen des Hinterleibes, $\nu\nu$, und wird so auf dem vergrössertem Wege die Luft in grösserer Masse zu dem Blute geführt. Die Röhrchen des Hinterleibes haben keinen Stamm, sondern entspringen unmittelbar aus der Spaltöffnung und bilden durch einanderlaufend einen verworrenen Schopf, Tab. III. Fig. 8. $\nu\nu$. Bei Cheiridion museorum ist das Luftröhrensystem darin von dem vorigen abweichend, dass die Bruststämme und Hinterleibsröhren aus einer gemeinschaftlichen Spaltöffnung entspringen, Tab. III. Fig. 16. Die zur Brust gehenden Stämme, η, sind kurz und über ihre innere Haut verbreitet sich äusserlich ein netzförmiges Fasergewebe, auf dem an verschiedenen Stellen kurze Cylinderchen emporstehen, Tab. III. Fig. 17. Die Röhrchen bilden in der Brust nur einen ausgebreiteten Pinsel, ϑ. Für den Hinterleib gehn aus der siebartig durchborten Platte der Spaltöffnung viele einfache Röhrchen aus, Tab. III. Fig. 18. ν. An den Füssen bemerkt man unter dem Microscop deutlich die in jedem Gliede gewunden verlaufenden Röhrchen. Bei Chernes cimicoides sind die zur Brust führenden Stämme eben so beschaffen wie bei Cheiridion museorum und laufen gleichfalls in einen einfachen Pinsel aus, Tab. III. Fig. 13 u. 14. η. Von den hintern Spaltöffnungen aber entspringt seitwärts nach innen ein kleines Röhrenstämmchen, aus dessen Ende ein kleiner Pinsel von Röhrchen für den Hinterleib hervorgeht, Tab. III. Fig. 15. $o.\nu$. Die Röhrchen sind gleich an ihrem Ursprunge dunkel und undurchsichtig. Grösser ist der Unterschied in der Verzweigung der Luftröhren bei Chthonius. Hier laufen, Tab. III. Fig. 7. von der andern Spaltöffnung ζ auch mehrere einzelne Röhrchen für den Hinterleib aus, ϱ, und aus den gebogenen Hauptstämmen dringen an der äussern Seite ruthenförmig einzelne Aeste, die sich ähnlich den Nervenstämmen am menschlichen Körper, in einzelne Röhrchen auflösen, ohne dass

eine Vereinigung und Zusammenmündung der Aeste oder Zweige irgendwo statt hat. Einzelne Aeste kommen schon gleich hinter dem Anfange des Stammes hervor, zahlreicher sind sie da, wo der Röhrenpinsel in der Brust bei andern Arten liegt, π, wo zugleich die Hauptstämme enden. Die Hinterleibsstigmata, ρ, sind sehr klein und gehen von ihnen nur wenige Röhrchen aus.

Fortpflanzungswerkzeuge. Die Geschlechtstheile öffnen sich bei Männchen und Weibchen mit zwei Oeffnungen am zweiten Ringe des Hinterleibs; diese sind aber bei dem Männchen weiter von einander entfernt als bei dem Weibchen. Bei dem Männchen liegt vor der Oeffnung eine Vertiefung, in die der Samenleiter mündet. Seitlich und nach vorne gerichtet, geht von der Oeffnung ein gewundenes hohles Hörnchen aus, das ich für den Ueberträger des Samens halte, Tab. II. Fig. 12. $\varsigma.\varsigma.$ und Tab. 3 $\varsigma\varsigma$. Es ist gewöhnlich kegelförmig, mitunter auch widderhornartig gekrümmt und kann sich bedeutend verlängern. Sein Bau ist dem der Luftröhrenstämme ähnlich. Es besteht nämlich aus einer feinen Haut, auf der sich hornige Fasern netzartig verbreiten, Tab. II. Fig. 14. Dadurch wird eben die Verlängerung möglich. Der netzartige Bau ist nur bei der Ausdehnung des Hörnchens ersichtlich, in der Verkürzung erscheint es quergestreift. Seine Farbe ist dunkel, etwas grünlich und häufig durch die Körperhaut durchscheinend. Mitunter findet man Thiere, bei denen beide Hörnchen, wie umgekehrte Fingerlinge eines Handschuhs, auswärts herausgestülpt sind, so dass das Innere nach Aussen sieht. Wenn dabei der Samenleiter den Samen ergiesst, wird dieser an der Spitze der Hörnchen hängen bleiben und kann so übertragen werden. Sie finden sich bei allen Gattungen und Arten, jedoch von etwas abweichender Gestalt. Bei Chelifer cancroides sind sie kegelförmig und glatt, bei Cheiridion und Obisium verhältnissmässig länger und der Quere nach gerunzelt. Die beiden dünnen Samenleiter münden in einen länglich plattgedrückten Hoden, der in eine lange feine Spitze endet. Ich fand ihn bei Ch. cancroides angefüllt mit vielen grossen Samenzellen und runden Samenkörperchen, Tab. II. Fig. 12. r. Im Innern der Samenzellen zeigten sich zwei, drei oder mehrere kleinere Zellen mit feinen Kügelchen und Körnchen angefüllt, Tab. II. Fig. 13. Die Eier sitzen in verschiedenen Entwickelungsstufen, traubig, in kleinen durch einen dünnen Stiel mit dem Stock in Verbindung stehenden Bläschen. Tab. II. Fig. 10. ψ und Fig. 11. ω, und werden durch zwei kurze Eileiter, χ, nach aussen geführt. Samentaschen, die man vermuthen sollte, habe ich nicht gefunden. Die Ueberträger scheinen mir ein Hauptkennzeichen zu bilden, um äusserlich Männchen und Weibchen zu unter-

scheiden, sind jedoch meistens auch erst bei der Zergliederung unter dem Microscop zu erkennen. Ich weiss nicht, an welchem Merkmale Koch, der oft von den Unterschieden zwischen beiden Geschlechtern spricht (Arachnid. Bd. X. p. 54. p. 67. p. 74. etc.) Männchen und Weibchen erkannt hat; die verschiedene Dicke des Hinterleibes ist gewiss nicht ausreichend und kann leicht zu Täuschungen führen.

III. Von der Lebensweise.

Ueber die Lebensweise der Scheerenspinnen kann ich nicht viel mehr als das schon bekannte angeben, obgleich ich mehrere Thiere schon gegen sechs Monate in kleinen Gläschen lebend unterhalte. In der Freiheit kommen die Chelifer- und Chernes-Arten unter Baumrinde, die von Obisium und Chthonius unter Moos und abgefallener Rinde vor. Wenn sich nun auch Chelifer cancroides in alten hingeworfenen Papieren Cheiridion museorum in Thiersammlungen und Thierwohnungen finden, so ist daraus keineswegs zu schliessen, dass sie erst nach Entstehung der Häuser und Bücher geschaffen seien, sondern dass sie mit den Menschen oder Thieren eingezogen sind. Wie das geschehen, würde sich auch wohl auffinden lassen, obgleich keine in dieser Beziehung gemachte Beobachtungen vorliegen. Die Scheerenspinnen leben nämlich insbesondere von Staub- und Thiermilben, Scyrus, Cheyletus, Dermanysus etc., die sich im Stroh der Ställe und im Unrathe der Thiere am häufigsten vorfinden. An solchen Orten leben nun auch mancherlei Arten von Fliegen und andern Insecten. Was ist nun wahrscheinlicher, als dass sich die Scheerenspinnen von einem Orte, an dem sie wenig Nahrung fanden, an einen nahrungsreichern haben hintragen lassen? Hermann*) fand eine Scheerenspinne an dem Leibe einer Fliege und hat sie darum p a r a s i t a genannt. Latreille**) hält sie für identisch mit Ch. cimicoides, der sonst gewöhnlich unter Baumrinde vorkommt, den ich aber auch unter altem Stroh gefunden habe. Leach hat das Anhängen der Scheerenspinnen an Fliegen ebenfalls gesehen. Da nun aber keins dieser Thiere parasitisch lebt, muss entweder eine beabsichtigte Wanderung stattfinden oder das Thier wird auch ohne seinen Willen fortgetragen. Ch. cancroides kommt jetzt wohl nur noch selten unter Baumrinden vor und häufiger in alten staubigen Büchern, in denen er als Flurschütz umhergeht, in aufgeschichteten Papierhaufen, Pflanzensammlungen

*) Mémoire aptèrologique p. 117.

**) Genera Crust. et Insect. p. 133.

und in lange leer gestandenen Hühnerställen. Ich fand jedoch ein Exemplar im Walde von Heubude unter Fichtenrinde, und hielt es wegen des Vorkommens lange Zeit für eine besondere Art, bis ich nach Abzeichnung und genauer Vergleichung die völlige Uebereinstimmung mit Ch. cancroides erkannte. — Conrector Meinecke und Hermann haben die Bücherscorpione Staubläuse mit den Scheeren fangen und zum Munde bringen sehn. Mir ist das nicht gelungen. Ein Bücherscorpion, den ich in einen Insectenkasten mit vielen Cheyletus setzte, wich jedem Thierchen aus, das er berührte und verliess alsbald den Kasten. Auch habe ich nicht bemerkt, dass Bücherläuse, die ich mittelst eines trocknen Pinsels in die Gläser mit Scheerenspinnen brachte, angegriffen wurden; darum aber ist an der Aussage jener Beobachter doch nicht zu zweifeln. Ich selbst sah nur zweimal einen Bücherscorpion auf einer frisch getödteten und in das Glas geworfenen Fliege sitzen und saugen; lebende Fliegen und Mücken aber wurden nicht angegriffen. Die Thiere sind äusserst scheu und behutsam, gehen oder schleichen langsam mit gerade ausgestreckten oder etwas erhobenen Tastern und geöffneten Scheeren umher und ziehen sich meistens schnell zurück, wenn sie auf etwas sich bewegendes stossen. Sie gehen eben so schnell rückwärts als vorwärts, ersteres besonders, wenn sie angegriffen werden und dann meistens nicht gerade, sondern in einer Bogenlinie, so dass man sie leicht aus dem Auge verliert. Besonders schnell rückgängig, fast zurückschliessend sind Obisium und Chthonius, die mit ihren langen Hinterfüssen auch springen können. — Sie bewohnen meistens trockne Orte und sitzen fast beständig an derselben Stelle ganz unbeweglich. Die Taster sind dabei durch doppelte Winkelkrümmung am Anfange der Ober- und Unterschenkel so dicht an den Leib gezogen, dass sie mit demselben eine Masse zu bilden scheinen. Sie können lange Zeit hungern und bedürfen zu ihrer Nahrung keine andere Flüssigkeit als die der Thiere, welche sie aussaugen. Eigenthümlich ist ihr Verhalten, wenn man sie mit Wasser oder Weingeist benetzt. Sie entfliehen dann nicht, sondern sitzen mit angezogenen Füssen ganz still, weil alsdann die Hüften der letzten Fusspaare die Luftöffnungen bedecken und das Eindringen der Flüssigkeit wenigstens eine zeitlang verhindern. Im Freien mag das schützen und das Regenwasser sich bald verziehen, in einem Gefässe dringt aber die Flüssigkeit doch zuletzt ein und dann strecken sie den Hinterleib hoch in die Höhe. — Die Beweglichkeit ihrer Taster macht, dass sie durch Oeffnungen schlüpfen können, die nicht breiter sind als ihr Leib. Ich hatte in altem Strohabfall etwa zwanzig Exemplare von Cheiridium museorum gefunden, sie in ein Glas gebracht und dies mit einer doppelten Lage feinen

Flors von einem Insectennetze zugebunden. Am andern Morgen waren fast alle Thiere entwichen. Durch Andrücken und theilweises Erheben der trichterförmigen Haftlappen zwischen den Fussklauen, können sie einen luftleeren Raum unter denselben hervorbringen und sind dadurch befähigt auch an den glattesten Wänden umherzugehn. Sie sehen auf etwa zwei Zoll Weite und ziehen sich, wenn man ihnen etwas vorhält und sie die Absicht merken, schnell zurück. Was sie einmal mit den Scheeren gefasst haben, halten sie wie die Krebse hartnäckig fest; daher mag es kommen, dass die Taster oft ganz oder theilweise ausgerissen werden. Unter den lebenden Scheerenspinnen habe ich einen Chelifer cancroides und einen Chelifer cimicoides mit nur einer Scheere angetroffen, unter den Bernsteinen besitze ich ein Stück mit zwei abgerissenen ganzen Tastern und einer Scheere von Ch. Berendtii. Ein ganzes Thier dieser Art hält noch mit der Scheere den Fuss einer mit ihm eingeschlossenen Schupfwespe fest, ein Beweis zu den vielen sonst vorhandenen, dass in der untergangenen Welt die Wölfe nicht neben den Lämmern weideten. — Die Fussglieder brechen nicht so leicht ab wie bei den Spinnen und Weberknechten. — Die Taster eines Ch. cancroides bewegten sich noch sieben Stunden, nachdem sie vom Körper getrennt waren, unter dem Microscop durch Oeffnen und Schliessen der Scheerenfinger. — Ueber ihre sonstige Lebensweise kann ich nur noch zwei Beobachtungen anführen, die auch beide schon von Hermann gemacht sind; die eine, dass die Scheerenspinnen Gespinnste machen, und die andere, dass das Weibchen die Eier in einem kleinen Häufchen unter dem Bauche mit sich trägt. Hermann, der Vater, hat einen Bücherscorpion in einem kleinen Gewebe gesehn und vermuthete daraus, dass er spinnen könne*); das Spinnen selbst hat er nicht beobachtet; darum ist seine Annahme später nicht geglaubt worden und das Spinnen von H. de Théis**) geradezu in Abrede gestellt worden. Ich habe im Jahr 1849 ein Weibchen von Obisium sylvaticum in einem plattgedrückt kreisförmigen Gespinnste zwischen zwei Blättern mit zwölf Jungen angetroffen und 1854 ein Exemplar von Chernes cimicoides das Gewebe selbst anfertigen sehen. Um alle Zweifel zu beseitigen, habe ich dasselbe abgezeichnet, Tab. III. Fig. 6. und will die Anfertigung und Beschaffenheit desselben ausführlicher, als es sonst nöthig wäre, angeben. Am 30. Juli setzte ich ein Thier

*) Le second fait est, que mon père dit avoir trouvé cet insecte dans une follicule soyeux, enduit de poussière et attaché à une paroi par un de ses côtés et qu'il ne s'aperçut de la presence de l'insecte qu'après avoir maladroitement détruit le follicule. Il avait jugé d'après cela, que cet animalcule savoit filer. Mém. apterol. p. 116.

**) De Théis, Annales des scienc. nat. 1re série XXVII. p. 69.

obiger Art in ein kleines Glas, in dem einige Rindenbröckchen von Hollunder lagen. Am andern Morgen hatte sich dasselbe ein Gespinnst als Wohnung zwischen der Wand des Glases und einem aufrecht stehenden Rindenstückchen angelegt und war noch damit beschäftigt durch Hin- und Herbewegen des Leibes, in ähnlicher Weise wie etwa Clubiona holosericea verfährt, die Hülle dichter zu machen. Diese war fast kreisförmig, hatte etwa vier Millimeter im Durchmesser und zwei in der Tiefe, so dass sich das Thierchen ziemlich bequem darin umdrehen konnte. Ein Ein- oder Ausgang war nicht zu bemerken. Ich hoffte nun das Thier, welches ziemlich bei Leibe war, würde seine Eier legen; aber als die Wohnung fertig war, sass es ganz ruhig in derselben. Am 7. August aber häutete es sich und war nun ganz farblos und halbdurchsichtig. Am 11. August hatte es sich aus der Wohnung entfernt und die abgestreifte Haut zurückgelassen. Es war noch sehr blass, aber die Taster fingen schon an röthlich zu werden; die vollständige braune Färbung erhielt es erst nach einigen Wochen. Seit dem 10. October, also zur rechten Ziehzeit, hat es sich wieder in die verlassene Wohnung zurückbegeben und scheint darin überwintern zu wollen. Da ich somit das Spinnen und auch die Spinnorgane nachgewiesen habe, wird ersteres wohl nicht weiter bezweifelt werden, wenn es auch nur selten mag gesehen werden. — Das Tragen der Eier in einem kleinen flachen Häufchen, am Anfange des Hinterleibs unterhalb der Geschlechtsöffnung, habe ich einmal bei Obisium sylvaticum und ein andermal bei Chernes oblongus beobachtet. Das Eierhäufchen des letztern enthielt siebzehn Eier in einem nahe kreisförmigen Raume zusammengeklebt, Tab. II. Fig. 15. Auch unter den im Bernstein eingeschlossenen Scheerenspinnen besitze ich ein Exemplar von Chel. Kleemanni, das in gleicher Weise die Eier unter dem Bauche trägt.

Fam. Chernetidae. Scheerenspinnen.

Der Leib plattgedrückt, der Kopfbrusttheil mit dem Hinterleibe verwachsen. Der Hinterleib zehn- oder elfgliederig. Acht Füsse zum Vor- und Rückwärtsgehn geeignet mit zwei Krallen und einem Hafter an der Spitze, zwei vorstehende Taster mit Scheeren zum Fühlen und Greifen und zwei Fühlfüsse mit Scheeren zum Kauen. Mund ohne Kiefer aber mit Unterlippe und Zunge zum Saugen, gewöhnlich von den Fortsätzen der Tasterbruststücke zur Seite unterstützt. Augen vier oder zwei oder keine. Luftröhren zum Athmen, die sich mit vier, selten zwei Spaltöffnungen am Anfange des Hinterleibs nach aussen münden. Spinnröhren am Anfange des Hinterleibs. Milben und Insecten aussaugend.

Corpus depressum, cephalothorax cum abdomine coalitus, abdomen annulis undecim decemve compositum. Pedes octo antrorsum vel retrorsum gressorii, duabus unguiculis et arolio terminati; palpi duo chelati protendentes. Antennae chelatae manducatoriae. Os mandibulis et maxillis destitutum, labio et lingua hauriendo aptatis, processibus hypopodiorum palporum lateralibus plerumque adjutis. Respiratio trachealis, stigmata duo lateralia utrinque ad basin abdominis. Bestiolae insecta acarosque exsugendo victitantes.

I. Gatt. **Chthonius Koch. Erdscheere.**

Vier Augen. Kopfbrustschild länglich viereckig. Elf Hinterleibsringe. Fortsätze an den Brustplatten der Taster hinter der Unterlippe. Kiefer fast so lang als der Kopfbrusttheil. Scheerenfinger lang und dünn. Hüften und Schenkel der Hinterfüsse verdickt.

Oculi quatuor. Cephalothorax rectangulus. Abdominis annuli undecim.

Processus hypopodiorum palporum pone labium retracti. Pedes manducatorii cephalothoracem subaequantes. Palporum digiti chelarum longi, graciles. Coxae femoraque pedum posteriorum incrassata.

1. *Chthonius maculatus m.*

(Tab. IV. Fig. 1.)

Oberschenkel der Taster gerade, vorn mit einer Rinne versehn, Stamm des Scheerengliedes länglich; wenig verdickt, Finger gerade und dünn. Rückenschild und Hinterleib behaart. Gelblichbraun, punctirt gefleckt.

Länge des Leibes 2 mill. Taster wenig kürzer.

Femora palporum recta, antica canaliculata, chelarum trunci oblongi, parum incrassati, digiti recti macilenti. Dorsum cephalothoracis abdominisque pilosum. Luridus, abdominis dorso punctis albescentibus adspersus.

Longit. corp. 2 mill., palpi parum breviores.

Leib plattgedrückt stabförmig, in der Mitte etwas schmäler. Kopfbrustschild länglich viereckig, flach, hinten etwas schmäler als vorn, die drei Platten durch Querlinien schwach angedeutet. Die Haare nicht so deutlich in Reihen wie auf dem Hinterleibe. Brustplatten dreieckig, die hintern grösser als die vordern, auf der Fläche schwach behaart, stärker und dichter am äussern Rande. Hinterleib vorn etwas schmäler als die Brust, dann sich allmälig erweiternd und am Ende wieder abnehmend. Oberseite desselben von elf vierseitigen Halbringen bedeckt, welche in der Mitte nicht getheilt sind und die Breite des Hinterleibs bei weitem nicht erreichen. Die zehn Halbringe der Bauchseite aber gehen bis an den Rand. Die Rückenseite ist mit Haaren bedeckt, die in sechs Reihen beiderseits auf den Ringen stehn und die Mitte frei lassen. Die weichen Seiten sind vorn nackt, aber hinten mit vielen Haaren bewachsen, von denen zwei mittlere zu beiden Seiten des Afters dreimal so lang sind als die übrigen. Die Bauchseite des Hinterleibs ist bis auf die Geschlechtsöffnung, um welche einige Haare stehn, nackt. Von den vier Fusspaaren sind die beiden vordern einander fast ganz gleich, beide kürzer und schwächer als die beiden hintern. An diesen sind Hüften und Oberschenkel bedeutend verdickt und zum Springen geeignet. Das letzte Paar ist etwas stärker und länger als das vorletzte und hat an der Innenseite des Oberschenkels einen kleinen Vorsprung. An allen Füssen fehlen die Schenkelringe, die Kniee aber sind stärker und länger als die eigentlichen Unterschenkel. Die Haare stehn an den

Läufen dicht und fast anliegend, an den Schenkeln sind sie dünner und nehmen so nach dem Leibe hin an Zahl und Grösse ab; an den Oberschenkeln und Hüften bemerkt man nur wenige und kurze Hährchen. Die Bruststücke der Taster sind nach vorne gerichtet, fast walzenförmig, die Spitzen des Vorderrandes aber den Mund nicht erreichend. Das Hüftglied der Taster ist becherförmig und etwas rückwärts gekrümmt, der Oberschenkel viermal so lang, gerad, dünn, nach dem Knie hin etwas dicker, an der Vorderseite der Länge nach mit einer Rinne versehn. Das Knie ist ähnlich gestaltet wie das Hüftglied, aber etwas länger und nach vorn gekrümmt. Der Stamm der Scheere wenig verdickt, fast walzenförmig, gerade und nach Innen sich in einen langen, geraden und dünnen Finger fortsetzend. Der Lauf bildet den gleichgestalteten äussern Scheerenfinger; beide haben eine umgebogene Spitze und sind an den zugekehrten rinnenförmigen Flächen gezähnelt. Die Finger sind dicht und kurz behaart und unterhalb der Spitze wie auch am Grunde mit zwei oder drei langen, rechtwinklich abstehenden leicht beweglichen Haaren versehen. Die übrigen Glieder sind ähnlich den Füssen behaart, jedoch etwas stärker. Die ganzen Taster sind beinah so lang als der Leib. Die Kiefer stehen an der Vorderfläche des Kopfes, gerad nach vorne gerichtet, mit dem Leibe in einer Ebene liegend, sich mit ihren Innenflächen nicht berührend. Der Grundtheil ist stark, bauchig verdickt und verlängert sich nach der Innenseite in einen gekrümmten Fortsatz, der mit dem Endgliede die Scheere bildet. Dieses ist ebenfalls gekrümmt, und hat an der äussern Seite unterhalb der Spitze einen kurzen stumpfen Fortsatz. Beide Scheerenfinger sind an ihren zugekehrten Flächen rinnenförmig und an dem einen Rande der Rinne gezähnt. In der Rinne des äussern Scheerenfingers liegt die längliche etwas gebogene häutige Säge mit etwa 15 Zähnen, die von unten nach oben an Länge zunehmen. Auf der obern Seite der Kiefer stehen einzelne Haare, die untere Seite ist bis auf ein kleines Büschel lanzettförmiger gefiederter Haare, die auf einer kleinen Erhöhung der Einlenkung des vordern Scheerenfingers gegenüber stehen, nackt. Die Unterlippe ist vorstehend länglich viereckig, am Vorderrande in zwei Seitenspitzen ausgehend und an der Unterfläche vor dem Vorderrande vier horizontal gerichtete lange Borsten tragend. Die Geschlechtsöffnungen liegen an dem zweiten Unterleibsringe, die Spinnröhren unterhalb derselben am dritten Ringe in einem dreieckigen Raume. Der After nebst einem Theil des Mastdarms ragt wie ein kleiner Mörser über den Hinterleib hervor.

Die Thiere kommen in unserer Gegend selten vor. Ich fand sie einmal im Grase am

Bischofsberge und ein andermal im Garten unter loser Holunderrinde. Sie gehen gewöhnlich langsam schleichend, geängstigt und Gefahr besorgend laufen sie schnell in krummer Linie rückwärts oder wagen auch einen kleinen Sprung. In Gläsern starben sie mir sehr bald.

Anmerk. Die Flecken des Hinterleibes verlieren sich im Weingeist und es ist daher möglich, dass diese Art mit Ch. orthodactylus Koch (Arachniden Bd. X. p. 79. Fig. 808.) und Obisium orthodactylum Leach (Zool. miscell. III. pl. 141. Fig. 2.) identisch ist; ich vermuthe, dass auch Ch. trombidioides Koch p. 76. Fig. 806 u. 807. sich nur auf junge, frisch gehäutete Thiere dieser Art bezieht und dass Chelifer ischnochelus Hermann (Mém. aptèrol. p. 118. p. 6. Fig. 14 u. pl. 5 P) hieher zu ziehen sind. Da aber alle Beschreibungen, selbst die von Leach, soweit ich aus Gervais ersehen kann, weder die Flecken noch die Behaarung des Hinterleibs erwähnen und auch sonst sehr abweichen, habe ich dem beschriebenen Thiere einen neuen Namen geben müssen.

†. 2. *Chthonius Kochii m.*

(Tab. IV. Fig. 2.)

Oberschenkel der Taster etwas nach vorn gekrümmt, drahtrund, nur am Anfang etwas rinnenförmig. Stamm der Scheerenglieder länglich eiförmig, verdickt, Finger dünn und schwach gebogen. Rückenschild unbehaart, feingenarbt, Hinterleibsrücken behaart.

Leibeslänge 1 mill. Taster ebenso lang.

Femora palporum subincurva, teretia, basi canaliculata. Chelarum trunci oblongi ovati, incrassati, digiti graciles, subcurvati. Scutum cephalothoracis dorsale nudum, cicatriculatum; dorsum abdominis pilosum.

Corporis long. 1 mill., palporum adaequans.

Der Körper mehr gedrungen als bei der vorigen Art, fast walzenförmig, am Anfange des Hinterleibes wenig schmäler. Kopfbrustschild viereckig, wenig länger als breit, nur am Vorderrande behaart, sonst nackt, feinnarbig und punctirt. Die Puncte können jedoch von dem feinen Schimmel herrühren, der die Rückenseite des Thieres bedeckt. Querfurchen nicht zu sehn. Brustplatten dreieckig. Hinterleib fast walzenförmig, die elf Ringe über die ganze Breite sich ausdehnend. Afterverlängerung nicht sichtbar. Die vier Fusspaare sind ganz ähnlich gestaltet wie die von Ch. maculatus, die beiden vordern Paare, dünn und etwas kürzer, die beiden hintern Paare mit verdickten Hüften und Oberschenkeln und so lang als der ganze Leib. An allen die Kniee bedeutend lang. Eigenthümlich ist ein längeres abstehendes Borstenhaar an dem

Unterschenkel und Lauf der beiden letzten Fusspaare. Taster wie schon angegeben. An den beiden Kiefern die Scheerenarme stärker gekrümmt als bei der vorigen Art.

Anmerk. Ich besitze von dem Thiere nur ein, in einem klaren Bernsteine eingeschlossenes, Exemplar und habe dasselbe vor drei Jahren, wo mir Chthonius nicht genau bekannt war, Chelignathus Kochii genannt, ein Name, der jedoch eingehen muss, da Chthonius älter ist. (Koch u. Berendt. Die im Bernstein befindlichen organischen Reste. Hft. II. p. 97.)

II. Gatt. **Obisium Illig. Moosscheere.**

Vier Augen. Kopfbrustschild länglich viereckig. Elf Hinterleibsringe. Fortsätze an den Bruststücken der Taster neben der Unterlippe. Kiefer kürzer als der Kopfbrusttheil. Scheerenfinger gekrümmt. Hüften und Schenkel der beiden hintern Fusspaare etwas verdickt.

Oculi quatuor. Cephalothorax rectangulus. Annuli abdominis undecim. Processus hypopodiorum palporum juxta labium positi. Pedes manducatorii cephalothorace breviores. Chelarum digiti curvati. Coxae femoraque pedum posteriorum subincrassata.

1. *Obisium sylvaticum.* Koch.

(Tab. IV. Fig. 3.)

Oberschenkel der Taster etwas nach vorn gebogen, vorn rinnenförmig. Scheeren derselben lang; Stamm länglich eiförmig, Finger gebogen länger als der Stamm derselben. Grünlichbraun, Kiefer und Taster röthlichbraun.

Länge des Leibes 2,5 mill. Taster ebensolang.

Palporum femora subincurva, parte antica canaliculata; chelae longae, truncus earum oblongo-ovatus, digiti curvati, corpore longiores. Viride-brunneum; manducatores chelaeque rufescentes.

Long. corporis 2,5 mill., palpi adaequantes.

Leib plattgedrückt walzenförmig, in der Mitte etwas eingeschnürt. Kopfbrustschild länglich viereckig, vorn sehr wenig schmäler als hinten, mit schwach angedeuteter Quertheilung, behaart, dunkel grünlichbraun. Brustplatten dreieckig von vorn nach hinten länger werdend, in der Mitte fast zusammenstossend, die beiden ersten vorn mit einem kleinen Vorsprung, ähnlich dem längern der Tasterplatten; die beiden letzten mit einem stumpfen, behaarten Vorsprung nach hinten. Hinterleibshalb-

ringe oben elf, von vorn nach der Mitte an Breite zunehmend, von da bis zum After wieder abnehmend, jedoch weniger, fast so breit wie der Leib, glatt und glänzend. Auf jedem Ringe, mit Ausnahme der beiden ersten und der letzten, bemerkt man, jedoch nicht sehr deutlich und nicht bei allen Exemplaren, die beiden Muskelansatzpuncte. Eine Längstheilungslinie der Ringe ist nicht vorhanden. Der vordere Theil jedes Ringes ist dunkler grünbraun gefärbt als der hintere, auf der hintern Hälfte stehen etwa zwölf Haare, die in den aufeinanderfolgenden Ringen beinah in Reihen stehn. Der Hinterrand des Leibes ist stärker behaart. Die Halbringe der Bauchseite sind eben so beschaffen wie die der obern Seite, nur blasser gefärbt. An den Tastern ist das erste und dritte Glied becherförmig, das erste nach hinten, das dritte nach vorn gekrümmt und fast doppelt so gross wie jenes. Das zweite walzenförmig, vorn der Länge nach mit einer Rinne versehn, wenig nach vorn gebogen, etwas länger als das Kopfbrustschild. Die Scheere halb so lang wie der Leib, der Stamm länglich eiförmig, die Finger lang, pfriemenförmig, beide nach vorn gekrümmt und mit dem Stamm einen stumpfen Bogen bildend, jeder Finger an der Innenseite gezähnelt und die Spitzen gegen einander gebogen. Alle Tasterglieder sind mit abstehenden und ziemlich dicht stehenden Haaren besetzt, an den Fingern bemerkt man ausserdem die langen Fühlhaare. Die Brustplatten der Taster sind fast rechtwinklig dreieckig, die längere Seite nach dem Tastergelenke hin liegend, die stumpfen vorderen Vorsprünge unten mit langen horizontalen Borsten besetzt, mit ihrer Innenseite der Unterlippe und Zunge anliegend. An den vier Fusspaaren werden die Hüften von dem ersten zum letzten Paare länger und dicker, und ebenso die Oberschenkel an den beiden letzten Paaren. Die beiden hintern Paare auch im Ganzen etwas länger als die vordern. Die Kniee an allen lang. Zwei Krallen und Hafter am Endgliede. Behaarung ziemlich stark an den Läufen, nach den Hüften hin schwächer werdend. Kiefer stark, halb so lang als das Kopfbrustschild, Scheerenfinger gebogen, innen gezähnt, der innere zweireihig, der äussere einreihig; der letzte aussen vor der eingebogenen Spitze mit einem stumpfen Höcker versehn, die Säge lanzenförmig, an der einen Seite mit zwölf scharfen Sägezähnen. Geschlechtsöffnungen am zweiten Unterleibsringe, dahinter die Spinnröhren in einer dreieckigen Vertiefung. After in einem elliptischen Quereinschnitt des letzten Bauchringes, bald mehr bald weniger über den Hinterleib vorstehend. Von den vier Augen sehen zwei seitwärts nach vorne, zwei seitwärts nach hinten.

Die Thiere leben unter Moos in Wäldern und kommen an einzelnen Stellen ziemlich

häufig vor, aber immer einzeln; ich habe stundenlang suchen müssen, um ein einziges Exemplar zu finden. Sie laufen rasch vorwärts und rückwärts und sehen sehr gut. Bei den jungen Thieren, deren ich im Mai 1849 im Walde von Jeschkenthal zwölf Exemplare mit der alten Mutter in einem halbrunden Gespinnst zwischen zwei Blättern antraf, sind alle Glieder schon vorhanden, aber die Chitinmasse in der äussern Haut noch so gering, dass alle Bewegungsorgane und zum Theil auch Brust und Hinterleib unter dem Microscop halbdurchsichtig sind; auch ist die breiteste Ausdehnung des Leibes am Ende des Kopfbrusttheils und am Anfange des Hinterleibs, wo er später am schmalsten wird.

Anmerk. Koch hat Obisium sylvaticum Arachniden Bd. X. p. 61. Fig. 794 u. 795 und in Deutschlands Crust. Myriap u. Arachnid. Hft. 2. Tab. 1, ausserdem die Arten Ob. dumicola, carcinoides, muscorum, tenellum, elimatum und dubium beschrieben (pag. 61 bis 75) und abgebildet (Fig. 797 bis 805). Mir kommt es vor, als ob alle nur Varietäten einer Art wären. Von Ob. dubium vermuthet Koch selbst (p. 75), dass es das Junge von sylvaticum sei. Von Ob. tenellum gibt er an, dass es wahrscheinlich das Männchen von muscorum sei, worauf man bei Vergleichung der Abbildungen 800 und 799 gewiss nicht kommen würde. Bei Ob. carcinoides heisst es (p. 67), er habe diese Art in der Uebersicht des Arachnidensystems Heft 2 bereits als Ob. nemorale vorgetragen, allein sie sei das Weibchen von dem hier beschriebenen Männchen gewesen und beide seien vielleicht von dumicola nicht verschieden. Ob. dumicola ist aber nach Kochs Versicherung mit sylvaticum übereinstimmend, nur etwas kleiner und ohne sichtbare Körnchen am Hinterrande der Rückenschilde. Wahrscheinlich sind mit den Körnchen die Haare auf den Hinterleibsringen gemeint, die jedoch Koch bei keiner Art in der Beschreibung angibt und in den Abbildungen nur theilweise bei dem angeblichen Weibchen von Ob. sylvaticum Fig. 795. Nimmt man dazu, dass Ob. fuscimanum, das (nach S. 64) aus einer Wiener Sammlung nach Regensburg gekommen, ohne Zweifel ein ausgebleichtes Exemplar von sylvaticum ist, und endlich die abweichenden Abbildungen und Beschreibungen von Ob. sylvaticum und dumicola in Deutschl. Crust. Myriap u. Arachn. Heft 2. Tab. 1 u. 2. und Arachnid. p. 60 u. 64. Fig. 794—797, so wird gewiss das Vertrauen auf die Zuverlässigkeit der Arten wankend werden und die oben ausgesprochene Vermuthung nicht ganz unbegründet erscheinen; da mir jedoch keine andern Exemplare als von mir selbst in hiesiger Gegend gesammelte zu Gebote stehn, muss ich die Sache in ihrer Ungewissheit beruhen lassen.

† *Obisium Rathkii.* Koch & Berendt.

(Tab. IV. Fig. 4.)

Oberschenkel der Taster walzenförmig, wenig gebogen, ohne Rinne; Scheeren derselben kurz, Stamm eiförmig, Finger stark gekrümmt, weit kürzer als der Stamm.

Länge des Leibes 2 mill. Taster etwas kürzer.

Palporum femora teretia, parum curvata, non canaliculata; chelae breves, truncus earum ovatus, digiti curvati, trunco multo breviores.

Longitudo corporis 2 mill., palpi paulo breviores.

Der Leib kürzer, gewölbter, in der Mitte weniger eingeengt und im Verhältniss zur Länge breiter als bei der vorigen Art. Kopfbrustschild länglich viereckig, mit abgestumpften Ecken, behaart. Halbringe des Hinterleibs oben elf, von denen die mittlern die breitesten sind, glatt, glänzend und behaart. Füsse, so weit sie erkennbar, nicht von denen der vorigen Art abweichend; deutlich sind die verdickten Hüften und Schenkel der beiden letzten Paare. Taster etwas kürzer als der Körper, das erste und dritte Glied becherförmig, etwas gekrümmt; das zweite Glied walzenförmig, etwas kürzer als das Kopfbrustschild, die Scheere wenig länger; der Stamm derselben eiförmig und dick, die Finger kräftig, aber sehr kurz und stark gebogen. Alle Tasterglieder abstehend behaart, der Stamm der Scheere körnig genarbt. Kiefer mit gezähnten Scheerenarmen und grosser Säge.

Anmerk. Das in den organischen Resten der Vorwelt von Koch p. 97 beschriebene und Fig. 96 abgebildete Thier ist, wie ich zu spät sehe, kein Obisium, sondern wahrscheinlich ein junges Exemplar von Ch. Kleemanni p. 95. Fig. 143, dessen Zeichnung ein wenig modificirt ist. Ich habe den Namen der Art wegen der grossen Verdienste Rathke's, sowohl um Preussens Thiere, als um die Naturgeschichte der Thiere überhaupt, nicht ändern wollen; Zeichnung und Beschreibung aber haben sich anders gestalten müssen. Meine Sammlung hat von dem Thiere nur ein Exemplar, das auf der untern Seite ganz mit Schimmel bedeckt ist. Neben ihm liegen zwei Claviger begraben.

III. Gatt. **Chelifer Moderscheere.**

Zwei Augen. Kopfbrustschild dreieckig, vorn parabolisch abgerundet, durch Querfurchen deutlich in drei Theile getheilt. Elf Hinterleibsringe. Kiefer kürzer als der Kopfbrusttheil, aussen vor der Spitze des äussern Scheerenfingers derselben ein stielförmiger Fortsatz. Brustplatten der Taster dreieckig, mit langem Fortsatz neben der Unterlippe. Füsse meistens mit deutlichen Schenkelringen. Hüften und Oberschenkel der beiden letzten Fusspaare etwas verdickt.

Oculi duo. Scutum cephalothoracicum triangulare, margine anteriore parabolico, sulcis transversis in tres partes distinctas divisum. Annuli abdominis undecim. Pedes manducatores cephalothorace breviores, digito externo ante apicem processu styliformi praedito. Hypopodia palporum triangularia in processus juxta labium

sitos producta. Pedes trochanteribus conspicuis plerumque instructi. Coxae femoraque pedum posteriorum subincrassata.

1. *Chelifer cancroides.* Latr.

(Tab. IV. Fig. 5.)

Phalangium cancroides Linné syst. nat. edit. XII. p. 1028.

Chelifer fuscus Geoffroy Hist. des Insect. II. 618.

Chelifer europaeus de Geer. Abhand. zur Geschichte der Ins. Bd. VII. p. 136. Tab. 19. Fig. 14.

Chelifer cancroides Latreille Hist. nat. des crust. & ins. VII. 141. pl. 61. und Gen. crust. et insect. p. 132. n. 1.

Chelifer cancroides Hermann Mém. aptèrologique p. 114.

Chelifer cancroides Walckenaer Insectes Aptères par Gervais III. p. 77.

Chelifer cancroides Koch Arachniden Bd. X. p. 41. Fig. 780.

Wahrscheinlich beziehen sich auch Ch. granulatus Koch. p. 37. Fig. 777 und Ch. grandimanus K. p. 38. Fig. 778 und Ch. ixioides p. 39. Fig. 779 auf diese Art; wozu Hahn in demselben Werke Bd. II. p. 52 und 53 und Fig. 139 und 140 zu vergleichen. Bei Chel. granulatus finde ich gar keinen Unterschied, der von einiger Bedeutung sein könnte; grandimanus scheint ein junges, schwachgenährtes Exemplar zu sein, bei dem deshalb die Taster weit länger als der Leib sind, ixioides dagegen ein wohlgenährtes Thier, mit stärker ausgedehntem Hinterleibe. Solcherlei Unterschiede wird man überall finden, wo man mehrere Thiere derselben Art beisammen hat; doch kann ich die Gleichheit der Arten nicht behaupten, da ich die natürlichen Exemplare nicht kenne.

Die Fortsätze an den Brustplatten der Taster lanzettförmig, die Hüftglieder becherförmig, am Grunde stielförmig, das zweite und dritte Glied walzenförmig, beide fast gleichlang und mehr als doppelt so lang als das erste. Stamm der Scheere länglich eiförmig, verdickt. Finger gebogen, so lang als der Stamm. — Röthlichbraun.

Länge des Leibes 3 mill. Taster fast um die Hälfte länger.

Processus hypopodiorum palporum lanceolati, coxae cyathiformes, basi attenuatae, femora genuaque cylindrica, aequae fere longitudinis, coxas magis duplo superantia. Truncus chelae oblongo-ovatus, incrassatus. Digiti curvati, longitudine trunci. — Rufescens.

Longit. corporis 3 mill.; palpi dimidio fere longiores.

Der Leib länglich plattgedrückt, Hinterleib je nach der Beleibtheit, bald mehr bald weniger breit als der Kopfbrusttheil. Das Kopfbrustschild halb so lang als der Hinterleib, feingekörnelt und mit kurzen Haarborsten besetzt. Brustplatten länglich; die beiden ersten gerade und rautenförmig, die übrigen gebogen und nach aussen hin breiter werdend; die beiden letzten oberhalb ihres Endes zur Seite mit einem kleinen Stachel.

Halbringe des Hinterleibsrücken durch eine Längslinie getheilt, die mittlern länger als die vordern und hintern; bei schlanken Thieren stehen die Ränder sägeartig über die Seiten des Hinterleibs hinaus, bei wohlgenährten erreichen sie dieselben nicht. Die Muskelpuncte sind in zwei Reihen zur Seite der Mittellinie sehr deutlich. Die Ringe sind feiner gekörnelt als das Kopfbrustschild und mit rückwärts gerichteten Haaren besetzt. Am Hinterrande neben dem After zwei längere Haare. Die Halbringe der Bauchseite sind weniger breit, sonst eben so beschaffen als die der Rückenseite. An den vier Fusspaaren sind die Schenkelringe ausgezeichnet, die an den beiden vordern Paaren becherförmig gestaltet und deutlich abgesetzt, an den beiden letzten Paaren nur durch eine schräge Furche von den Oberschenkeln geschieden sind. Die beiden hintern Fusspaare sind viel länger und stärker als die beiden vordern. Alle Fussglieder sind mit kurzen kolbigen Borsten bekleidet, die auf den Hüften sparsam stehen, nach den Läufen hin dichter und feiner werden. Vor den Klauen sieht man zwei oder drei feinere und längere Haare. Die Borsten sind an der Rückenseite stärker. Die Bruststücke der Taster fast halbkreisförmig gross, mit nach vorn zum Munde hin gehenden spitzen Fortsätzen. Die Form der Tasterglieder schon angegeben. Alle sind fein gekörnelt und mit kurzen Kolbenborsten besetzt, nur die Finger mit kürzern und längern Haaren. Das Grundglied der Kiefer eiförmig mit sichelförmig gebogenem, am Innenrande vor der Spitze gezähnten Fingerfortsatz. Vor dem Anfange des Fortsatzes steht auf einer kleinen Erhöhung eine längere Borste und einige kürzere Borsten auf der Oberfläche des Grundgliedes. Der äussere Finger ist etwas stärker als der innere, länglich, etwas gebogen, mit einem an der Spitze gezähnten Stielchen oben an seinem Aussenrande. Die Säge lanzettförmig mit 14 kammförmigen Zähnen am Innenrande. Augen deutlich, über den Brustplatten der Taster nahe dem Rande. Geschlechtsöffnungen am zweiten Hinterleibsringe; die Spinnröhren vor denselben; die Spaltöffnungen der Luftröhren zur Seite des zweiten und dritten Ringes. After nicht vorstehend.

Man findet die Thiere selten in Wäldern unter Baumrinde, gewöhnlich in Häusern unter vermodernden Büchern, Kleidungsstücken, in Hühnerställen unter Strohabfällen und trocknem Kothe, niemals da, wo es feucht ist. Sie bewegen sich langsamer als Obisium und Chthonius.

2. *Chelifer rhododactylus m.*

(Tab. IV. Fig. 6.)

Fortsätze an den Brustplatten der Taster länglich spitz, das Hüftglied flaschenförmig, das zweite Glied walzenförmig, fast doppelt so lang, das dritte Glied etwas kürzer als das zweite. Der Stamm des Scheerengliedes länglich, am Grunde eiförmig, wenig verdickt. Finger wenig gebogen, so lang wie der Stamm. Obere Hinterleibsringe nahe gleich lang und schmaler als der Hinterleib. After etwas vorstehend. — Olivengrün mit röthlichen Scheeren.

Länge des Körpers 2 mill. Taster fast eben so lang.

Processus hypopodiorum palporum oblongi, acuti, coxae lagenaeformes, femora cylindrica, duplo fere majora, genua femoribus breviora. Chelarum trunci oblongi, basi ovati, graciles; digiti parum curvati longitudine trunci. Annuli abdominis superiores fere aeque longi, abdomine angustiores. Anus prominulus. — Olivaceus, chelis rubentibus.

Longit. corporis 2 mill. Palpi adaequantes.

Der Leib länglich plattgedrückt, Kopfbrustschild halb so lang als der Hinterleib mit kurzen Borsten besetzt, Brustplatten wie bei der vorigen Art. Hinterleib mit eingekerbten Seiten, die Haut durchscheinend mit wellenförmigen, netzartig verbundenen Queerlinien. Obere Halbringe des Hinterleibs ziemlich gleichbreit, die Seiten des Hinterleibs nicht erreichend, mit kurzen Kolbenborsten besetzt, die sechs Reihen bilden. Die Füsse ähnlich wie bei cancroides. Die Mundfortsätze der Tasterbrustplatten sind länglich, dreieckig, spitz und nicht so lang als bei der vorigen Art. Taster wie angegeben. Kiefer wie bei cancroides. Leib gelblichgrün gefärbt. Füsse gelblichweiss. Taster röthlichgelb mit röthlichen Scheeren.

Ich fand von diesem Thiere nur zwei Exemplare, Ende Junis, im Garten unter loser Rinde eines Hollunderbaums.

3. † *Chelifer Berendtii m.*

(Tab. IV. Fig. 7.)

Dichela Berendtii. m. Berendt: Organische Ueberreste p. 96.

Hüften der Taster schinkenförmig, Oberschenkel derselben cylindrisch mehr als doppelt so lang, Kniee kürzer als die Schenkel, keulenförmig, Scheeren

lang, Stamm derselben länglich, verdickt, Finger so lang als der Stamm, etwas gekrümmt. Unterschenkel des ersten Fusspaars vorn verdickt, in einen Seitenfortsatz, der mit dem Laufe gleichsam eine Scheere darstellt, verlängert. Leib gekörnelt, mit Borsten bedeckt.

Länge des Körpers 2 mill., der Taster 2,5 mill.

Palporum coxae pernaeformes, femora cylindrica plus duplo longiora, genua femoribus breviora, clavata; chelae longae, trunco oblongo incrassato, digitis ejusdem longitudinis, subcurvatis. Tibia primi pedum paris apice clavata, in processum, cum tarso chelam simulantem, producta. Integumenta corporis granulata, setis clavatis obsita.

Longit. corp. 2 mill., palporum 2,5 mill.

Leib plattgedrückt länglich eiförmig. Der Kopfbrusttheil zwei Drittheil von der Länge des Leibes einnehmend, das Rückenschild desselben, deutlich in drei Theile getheilt, grobgekörnelt und mit Kolbenborsten besetzt. Brustplatten der Füsse länglich, die der hintern Paare gebogen. Hinterleibs-Halbringe oben und unten so breit als der Hinterleib, feiner gekörnelt als das Kopfbrustschild, am Hinterrande und bei den breitern auch auf der Fläche mit zahlreichen Borsten besetzt. An den Füssen sind deutliche Schenkelringe und sind besonders die Unterschenkel des ersten Paares durch die schon angegebene Bildung ausgezeichnet. Das Hüftglied der Taster am Grunde stielförmig, dann stark verdickt, gegen das Ende wieder schmäler, der Oberschenkel walzenförmig, am Anfange und Ende etwas sich verschmälernd, im Ganzen etwas nach vorne gebogen, das Knie am Grunde stielförmig und gebogen, nach oben sich verdickend, Stamm der Scheere länglich eiförmig, mit dünnem Stiele auf dem Knie eingelenkt, Finger etwas gebogen, an der zugekehrten Fläche mit einer Rinne, deren äusserer Rand fein gekerbt ist. Kiefer klein und etwas verhüllt. Augen sehr deutlich.

Anmerk. Ich habe dieses Thier in dem oben angeführten Werke von Berendt wegen der Unterschenkelbildung als besondere Gattung Dichela aufgestellt, aber der sonstigen Uebereinstimmung mit Chelifer wegen glaub ich es unter diese Gattung zurück versetzen zu müssen. Ich habe davon zwei Exemplare, eins recht deutlich, eins mit weissem Schimmel überzogen und ausserdem in einem Steine zwei abgerissene vollständige Taster und eine Scheere, alle mit ausgespreitzten Fingern, die nach dem Abreissen sich demnach wahrscheinlich noch bewegt haben, wie es jetzt an den ausgerissenen Gliedern bei lebenden Arten geschieht.

† 4. *Chelifer Hemprichii.* Koch. u. Ber.

(Tab. IV. Fig. 8.)

Berendt: „Organische Ueberreste“ p. 94. Tab. X. Fig. 94.

Hüften der Taster rundlich becherförmig, Oberschenkel fast viermal, Kniee dreimal so lang. Scheeren sehr lang mit verdicktem Stamm, der allmälig in den geraden Finger ausläuft, Hinterleibesbedeckung narbig, fast nackt.

Länge des Leibes 2 mill.; der Taster 3 mill.

Palporum coxae rotundato-cyathiformes, femora quater, genua ter longiora, chelae longissimae, trunco incrassato in digitum rectum sensim excurrente. Integumenta abdominis scrobiculata, subnuda.

Longit. corp. 2 mill., palporum 3 mill.

Der Leib länglich plattgedrückt, das Kopfbrustschild kaum ein Drittel so lang als der Hinterleib und kaum halb so breit. Die Hinterleibs-Halbringe sind so breit wie der Hinterleib. Jeder obere Hinterleibsring zeigt einen aufgeworfenen Hinterrand und in der Mitte eine erhöhte Leiste, so dass die beiderseitigen Flächen vertieft erscheinen. Die ganze Fläche des Hinterleibs, wie die des Kopfbrustschildes, ist mit unregelmässigen Vertiefungen und Erhöhungen bedeckt, Taster und Füsse dagegen fein gekörnelt. Borsten und Härchen werden sparsam an den Tastern bemerkt, sonst ist der Leib nackt. Augen nicht wahrnehmbar.

Anmerk. Meine Sammlung hat von dieser Art nur ein Exemplar, dessen Unterfläche verschimmelt und etwas beschädigt ist. Wenn die Erhöhung der Mitte des Hinterleibs und die Austiefung zu beiden Seiten derselben nicht der Natur des Thieres eigen sind, so muss es sehr ausgehungert oder vielleicht ausgetrocknet in den Bernstein gelangt sein, da ein Hervordringen der innern Flüssigkeit nach Aussen nicht stattgefunden hat. Man bemerkt übrigens eine ähnliche Bildung oft bei ausgehungerten Exemplaren von Cheiridium museorum, an welches das Thier auch sonst vielfach erinnert.

5. *Chelifer Kleemanni.* Koch & Ber.

(Tab. V. Fig. 9.)

Ch. Kleemanni Koch & Berendt: „Org. Ueberreste“ p. 95. Fig. 143.

Hüften der Taster rundlich becherförmig, Oberschenkel derselben cylindrisch doppelt so lang, Kniee kürzer als die Schenkel, in der Mitte bauchig verdickt; Scheeren mässig lang, Stamm länglich eiförmig, Finger von derselben Länge

etwas gekrümmt. Leib gekörnelt, mit Borsten bedeckt, zwei längere Haarborsten am Ende des Hinterleibes.

Leibeslänge 2 mill. Taster etwas länger.

Palporum coxae rotundato-cyathiformes, femora cylindrica duplo longiora, genua femoribus breviora, media ventricosa; chelae mediocres, trunco oblongo-ovato, digitis ejusdem longitudinis, subcurvatis. Integumenta corporis granulata, setis clavatis obsita, setis duabus terminalibus capillaribus.

Long. corp. 2 mill. Palpi paulo longiores.

Leib länglich plattgedrückt. Hinterleib wenig breiter als die Brust und mehr als doppelt so lang. Kopfbrustschild deutlich in drei Theile getheilt, gröber gekörnelt als der Hinterleib und mit kolbigen Borsten besetzt. Brustplatten des ersten Fusspaars kurz, dreieckig; die der übrigen Füsse länglich keilförmig. Hinterleibs-Halbringe so breit als der Hinterleib mit zahlreichen Borsten besetzt. Füsse mit Schenkelringen; das erste Fusspaar nicht ausgezeichnet. Grundglied der Taster dreieckig, mit langem lanzettförmigem Mundfortsatze. Augen deutlich.

Anmerk. Diese Art ist in Gestalt und Grösse der Berendtii sehr ähnlich, unterscheidet sich aber sogleich durch die dünnen Läufe des ersten Fusspaars und die beiden Haarborsten am Ende des Hinterleibes. Meine Sammlung hat davon 8 Exemplare, von denen jedoch nur zwei recht deutlich sind; zwei sind junge Thiere. Ein Weibchen trägt ein rundliches Eierhäufchen mit etwa 20 Eiern am Anfange des Hinterleibes.

†. 6. *Chelifer Sieboldii m.*

(Tab. V. Fig. 10.)

Hüften der Taster becherförmig, Oberschenkel walzenförmig, doppelt so lang, Kniee länglich becherförmig, wenig länger als die Hüften, Scheeren mässig lang, Stamm eiförmig, Finger gekrümmt, von derselben Länge. Ohne Schenkelringe. Leib mit feinen Kolbenborsten bekleidet, die auf dem Hinterleibsrücken in 6 Reihen stehn.

Länge des Leibes 1 mill., der Taster 1,2 mill.

Palporum coxae cyathiformes, femora cylindrica, duplo coxis majora, genua oblongo-cyathiformia, coxis paulo longiora; chelae mediocres, trunco ovato, digitis curvatis, ejusdem longitudinis. Trochanteribus nullis. Corpus vestitum setulis clavatis, in dorso abdominis in sex series dispositis.

Longit. corp. 1 mill., palporum 1,2 mill.

Leib länglich eiförmig, plattgedrückt; Kopfbrustschild fast eben so lang als

der Hinterleib, nur undeutlich in drei Theile getheilt, mit gleichen grössern und dazwischen liegenden kleinen Körnchen bedeckt, unter denen einige zerstreute Borstchen hervorkommen. Hinterleib etwas breiter als die Brust, die Halbringe von der Breite desselben, fein quer genarbt, und mit 6 Borstenreihen besetzt, von denen vier nahe der Mitte, zwei nahe dem Seitenrande stehn. Ausserdem bemerkt man zwei längere Haare zu beiden Seiten des Afters. Schenkel und Hüften der beiden hintern Fusspaare etwas verdickt. Taster etwas länger und schlanker als bei der vorigen Art.

Anmerk. Nur ein Exemplar, welches nicht gut liegt und auf der Unterseite etwas beschimmelt ist. In Berendts Werke hatte ich dasselbe wegen des langen Vorderleibes zu Obisium gestellt. p. 97.

IV. Gatt. **Cheiridium Scheerchen** m.

Zwei sehr kleine, verborgene Augen. Kopfbrustschild dreieckig, vorne mit abgestumpfter Spitze, durch Querfurchen deutlich in drei Theile getheilt. Zehn Hinterleibsringe. Kiefer weit kürzer als der Kopfbrusttheil, mit stielförmigem Fortsatz aussen vor der Spitze des äussern Fingers. Brustplatte der Taster halbelliptisch mit kurzem spitzen Mundfortsatz. Füsse ohne deutliche Schenkelringe. Hüften und Oberschenkel der beiden letzten Fusspaare kaum merklich verdickt. Bedeckung krustenartig.

Oculi duo minimi, occulti. Cephalothorax triangularis, apice anteriore truncato, sulcis transversis in tres partes distincte divisus. Annuli abdominales decem. Manducatores cephalothorace multo breviores, digito externo processu stiliformi ante apicem externum praedito. Hypopodium palporum semiellipticum, processu brevi acuto haustorio. Trochanteres indistincti. Pedum posteriorum coxae parum, femora inconspicue aucta. Integumentum crustaceum.

1. Cheiridium museorum m.

(Tab. V. Fig. 11.)

Chelifer museorum Leach Zoolog. Miscell. III. no. 5.
Chelifer museorum Koch Arachniden Bd. X. p. 43. Fig. 781.

Taster um ein Drittel länger als der Leib, Stamm der Scheere länglich eiförmig, Finger dünn und etwas gebogen.

Leibeslänge 0,9 mill. Tasterlänge 1,2 mill.

Palpi tertiam partem abdomine longiores, truncus chelae oblongo-ovatus, digiti graciles, subcurvati.

Long. corporis 0,9 mill., palporum 1,2 mill.

Der Leib eiförmig plattgedrückt, Hinterleib im Umkreise schön gerundet und weit breiter als die Brust. Kopfbrustschild spitz dreieckig, die erste Platte von der zweiten durch eine schwache Querfurche geschieden, an der vordern abgestumpften Spitze etwas eingekerbt, an den Hinterecken wenig abgerundet; zweite Platte deutlich durch eine helle Querfurche von der dritten getrennt und an den Hinterecken stark abgerundet, so dass zwischen beiden Platten an der Seite eine Einkerbung erscheint; die dritte Platte mit spitzen Hinterecken, von vorn nach hinten stark an Breite zunehmend und die längste von den drei Platten, während sie bei Chelifer und Obisium die kürzeste ist. Brustplatten keilförmig, mit abgerundeten Gelenkflächen, die Platte des ersten Paars kurz, die übrigen bis zum vierten Paare an Länge wachsend, an Breite etwas abnehmend; die letzte etwas nach hinten gebogen und am hintern Rande nahe der Gelenkfläche mit einem stumpfen Fortsatze versehen. Halbringe des Hinterleibsrückens zehn, durch eine über die Mitte gehende helle Linie in zwei gleiche Hälften getheilt, so breit wie der Leib. Wollte man den oft etwas vorgedrängten After als elften Ring nehmen, so müsste man bei den andern Gattungen und Arten zwölf zählen. Brust und Hinterleib sind fein gekörnelt und die Körnchen durch strahlich von einem zum andern gehende Linien verbunden. Am Hinterrande der Ringe bemerkt man kleine Borstchen und ist derselbe an einigen Exemplaren, die wahrscheinlich zu lange gefastet haben, etwas aufgeworfen. Die neun Halbringe der Bauchseite haben nicht die Breite des Hinterleibes, sind an dem Seitenrande von einem hellen Saume eingefasst und schwächer gekörnelt als die Ringe der Rückenseite. An den Füssen sind die Hüften kurz und verdickt und an den beiden letzten Paaren bemerkt man eine Andeutung von Schenkelringen. Die Schenkel der Hinterfüsse sind durchaus nicht verdickt und können die Thiere nicht springen. Die Bruststücke der Taster sind halbelliptisch, etwa drei mal so lang wie breit. Das Hüftglied der Taster ist kurz kegelförmig durch einen dünnen Stiel an der Brustplatte eingelenkt, die Schenkel dünn, walzenförmig, die Kniee länglich becherförmig am Grunde verschmälert. Scheeren wie angegeben. Alle Tasterglieder wie auch die der Füsse körnig und hin und wieder mit einem kleinen Borstchen besetzt. Kiefer klein; der kurze kegelförmige Stamm verlängert sich in einen fast geraden Finger, der aussen vor der Spitze einen stielförmigen Fortsatz hat. Auf der

Aussenseite des Stammes stehen zwei längere Haarborsten und einige kürzere unten vor der Einlenkung des zweiten Fingers. Dieser ist lanzettförmig wenig gebogen. Die Säge ist kurz aber breit und hat acht Zähne. — Augen klein und wegen der körnigen Oberfläche selbst unter dem Microscop nur an der losgelösten Rückenplatte deutlich zu erkennen. Geschlechtsöffnung am zweiten Hinterleibsringe. Spaltöffnungen der Luftröhren neben dem zweiten und dem etwas kurzen dritten Ringe. After meistens etwas vorstehend.

Ich fand die Thierchen zahlreich in einem alten mit Stroh gefüllten Kasten, in dem früher Hühner genistet hatten. Sie schleichen langsam einher und sterben in Feuchtigkeit sehr bald.

2. *Chelifer Hartmanni m.*

(Tab. V. Fig. 12 und 13.)

Ch. Hartmanni m. Berendt: Organische Ueberreste p. 96.

Taster kaum länger als der Leib, Stamm der Scheere eiförmig, Finger von der Länge des Stammes, fast gerade.

Länge des Leibes 0,7 mill., der Taster 0,8 mill.

Palpi vix corpore longiores, truncus chelae ovatus, digiti ejusdem longitudinis, subrecti.

Longit. corporis 0,7 mill., palporum 0,8 mill.

Dies Thierchen hat so grosse Aehnlichkeit mit der noch lebenden Art, dass man es leicht für identisch halten könnte. Bei genauerer Ansicht finden sich jedoch manche kleine Abweichungen. Ausser der angegebenen Verschiedenheit der Taster, findet sich solche bei den Brustplatten der Füsse. Diese sind nämlich alle keilförmig und gerade; das erste Paar länger als das bei Ch. museorum und das vierte Paar ohne den Höcker an der Hinterfläche. Die Füsse sind verhältnissmässig kürzer und die einzelnen Glieder gedrungener. Die Körnelung und Narbung der Oberfläche ist überall stärker. Das ganze Thier ist etwas kleiner als die lebende Art.

Anmerk. Ich habe um die Verschiedenheiten beider Arten zur Anschauung zu bringen von jedem ein Exemplar von der obern und untern Seite abgezeichnet. Von lebenden und ausgestorbenen Arten habe ich diese nebst Chel. Kleemanni am häufigsten gefunden und besitze fünf in Bernstein eingeschlossene Exemplare, von denen freilich nur zwei deutlich liegen. Bei einem liegen vor dem Kopfe kleine vermoderte Holztheilchen, zwischen denen sich Spinnfäden befinden und ist das Thierchen vielleicht beim Spinnen von einem Bernsteingusse überrascht oder aus seiner Hülle verscheucht worden. Jac. Hartmann, dem das Thierchen zu Ehren benannt ist, schrieb Succini prussici historia Frankf. 1677. 8.

V. Gatt. **Chernes Blindscheere** m.

Χέρνης, manuum labore victum quaerens.

Ohne Augen. Kopfbrustschild dreieckig vorn parabolisch abgerundet, durch Querfurchen in drei Theile getheilt. Elf Hinterleibsringe, Kiefer kürzer als der Kopfbrusttheil, an dem äussern Scheerengliede aussen vor der Spitze ein stielförmiger Fortsatz. Brustplatte der Taster dreieckig mit lanzetförmigem vordern Mundfortsatze. Finger der Tasterscheeren gekrümmt. Füsse mit deutlichen Schenkelringen. Hüften und Oberschenkel der beiden letzten Fusspaare wenig verdickt.

Oculi nulli. Scutum cephalothoricum triangulare, margine anteriore parabolico sulcis transversis in tres partes distinctas divisum. Annuli abdominales undecim. Pedes manducatorii cephalothorace breviores, digito externo ante apicem processu stiliformi praedito. Hypopodia palporum triangularia, processu haustorio lanceolato. Pedes trochanteribus conspicuis. Coxae femoraque pedum posteriorum parum incrassata.

1. Chernes oblongus m.

(Tab. V. Fig. 14.)

Leib länglich, plattgedrückt. Hinterleib wenig breiter als die Brust, mehr als doppelt so lang als der Kopfbrusttheil, Halbringe oben und unten kürzer als die Breite des Hinterleibes, der Hinterrand mit keilförmigen Borsten, am letzten Ringe mit vier längern Haarborsten besetzt. Taster dick, kürzer als der Leib. Kopfbrustschild und Hinterleibsringe grünlichbraun, Zwischenräume der Ringe und Füsse gelblich, Taster rothbraun.

Leibeslänge 2,5 mill. Taster 2 mill,

Corpus oblongum depressum. Abdomen cephalothorace paulo latius, plus duplo longius, semiannuli superiores et inferiores latera abdominis non attingentes, margine posteriore setis clavatis, in annulo terminali inter eas setis quatuor capillaribus obsiti. Palpi crassi, corpore breviores. — Cephalothoracis scutum abdominisque annuli viride-brunnei, interstitia annulorum pedesque flavescentes, palpi rufescentes.

Corporis long. 2,5 mill., palporum 2 mill.

Das Kopfbrustschild deutlicher als gewöhnlich in drei Theile getheilt. Brustplatten länglich keilförmig, alle ziemlich gleich lang und dick, nur das hinterste Paar

etwas dicker. Obere Halbringe des Hinterleibs, durch weite Zwischenräume und eine breite Mittellinie von einander getrennt, die hintern länger als die vordern; die untern noch weit schmäler und kürzer als die obern. An den beiden vordern Füssen sind ausgebildete becherförmige Schenkelringe, an den beiden hintern ist nur die untere Hälfte sichtbar, die Hüften und Schenkel der letztern sind ziemlich stark. Die Brustplatten der Taster sind breit dreieckig mit stark abgesetzter lanzettförmiger Vorderspitze. Taster dick, das erste Glied becherförmig; das zweite walzenförmig, etwas nach vorne gebogen; das dritte Glied in der Mitte bauchig, Scheeren mässig lang, mit eiförmigem Stamm und ungezähnten gekrümmten Fingern. Kiefer etwas vorgedrängt, der verdickte Stamm mit dünnem an der Spitze gekrümmtem Finger, der zweite Finger stärker ebenfalls mit gekrümmter Spitze. Säge lanzettförmig, vielzähnig. Geschlechtsöffnung am Anfange des zweiten Hinterleibsringes. An den Seiten dieses und des folgenden die Spaltöffnungen. After am letzten Ringe. Der ganze Leib ist mit kurzen Kolbenborsten besetzt, die an der vordern und obern Seite der Füsse kürzer sind als an der hintern.

Anmerk. Ich fand diese Art in mehrern Exemplaren unter Moos und Baumrinde in Wäldern und bei einem derselben das schon S. 21 erwähnte Eierhäufchen. Es ist möglich, dass Chelifer Panzeri, Wideri, Reusii, Fabricii, Hahnii und vielleicht auch Degeerii Koch (Arachnid. p. 44—55. Fig. 782—790.) hieher zu ziehen sind, ich kann mir jedoch keine Sicherheit darüber verschaffen.

2. *Chernes cimicoides.* Fabr.

(Tab. V. Fig. 15.)

Scorpio cimicoides Fabricius Entom. syst. t. 2. p. 436.
Chelifer parasita Hermann Mém. aptèrol. p. 117. pl. 7. Fig. 6.
Chelifer cimicoides Latreille gen. crust. et insect. I. p. 136.
Pince cimicoide Latr. hist. nat. des crust. et des ins. VII. p. 142.
Chel. cimicoides Gervais apud Walckenaer III. p. 78.

Leib plattgedrückt länglich eiförmig, Hinterleib abgerundet, eiförmig, ein einhalb mal so lang als der Kopfbrusttheil. Obere Halbringe so breit als der Hinterleib, unten kürzer, am Hinterrande mit keilförmigen Borsten und zwei kurzen Haarborsten am letzten Ringe. Taster dick, länger als der Leib. Dunkelkastanienbraun mit gelbbraunen Füssen, rothbraunen Tastern und hellgelber Längslinie zwischen den Ringen des Hinterleibs.

Leib 1,5 mill., Taster 2 mill. lang.

Corpus depressum oblongo-ovatum. Abdomen rotundato-ovatum, unum et dimidium cephalothoracem longum, semiannuli superiores latitudine abdominis, inferiores breviores, margine posteriore setis clavatis, juxta anum pilis duobus brevibus inter eas obsitum. Palpi crassi, corpore longiores. — Badius, pedibus gilvis, palpis rufescentibus, linea longitudinali abdominis flavida.

Longit. corporis 1,5 mill. Palpi 2 mill.

Kopfbrustschild undeutlich getheilt. Brustplatten länglich keilförmig, alle fast gleich lang und dick. Hinterleib bald etwas kürzer, bald etwas länger abgerundet eiförmig, die obern Halbringe bis zum Seitenrande reichend, so dass dieser etwas gezackt erscheint; die Zwischenräume derselben schmal, die helle Mittellinie etwas breiter. An der untern Seite bleibt zwischen den Ringen und dem Leibesrande ein heller breiter Saum. Schenkelringe an den vordern Fusspaaren becherförmig, an den hintern oben durch die Schenkel verdrängt, Hüften und Schenkel wenig verdickt. Brustplatten der Taster breit, dreieckig mit stark abgesetzter vordern Spitze. Erstes Tasterglied becherförmig, zweites walzenförmig, nach vorne gekrümmt, drittes Glied in der Mitte bauchig, Scheeren mässig lang, mit eiförmig verdicktem Stamm und ungezähnten gekrümmten Fingern. Kiefer mässig gross, der verdickte Stamm allmälig in den lanzettförmigen fast geraden Finger übergehend; äusserer Finger etwas stärker. Der ganze Leib dicht mit Kolbenborsten besetzt, die beiden haarförmigen Borsten am letzten Ringe kurz und kaum bemerkbar.

Anmerk. Ich fand die Thiere im Felde unter Weidenrinde, im Garten unter der Rinde eines alten Apfelbaums und unter altem Stroh.

† 3. *Chernes Wigandi m.*

(Tab. V. Fig. 16.)

Chelifer Wigandi m. Berendt: „Organ. Ueberreste" p. 96.

Leib plattgedrückt, länglich-eiförmig, Hinterleib wenig länger als der Kopfbrusttheil, mit acht Reihen Borsten besetzt. Taster dick, etwas kürzer als der Leib.

Leibeslänge 1,2 mill. Tasterlänge 1,3 mill.

Corpus depressum, oblongo-ovatum, abdomen cephalothorace paulo longius, setis in octo series dispositis obsitum. Palpi crassi, corpore subbreviores.

Longitudo corporis 1,2 mill., palpi 1,3 mill.

Kopfbrusttheil nicht sehr deutlich durch Querfurchen getheilt, stark grob gekörnelt und mit Kolbenborsten besetzt. Brustplatten der Füsse länglich keilförmig, fast gleich lang und dick. Obere und untere Halbringe so breit als der Hinterleib und dieser am Rande etwas eingekerbt. Die theilende Mittellinie schwach angedeutet. Schenkelringe der vordern Fusspaare becherförmig, Hüften und Oberschenkel der hintern Paare wenig verdickt. Taster dick und kurz; erstes Glied rundlich becherförmig, zweites cylindrisch, drittes in der Mitte bauchig. Scheeren mässig lang, mit kurzem eiförmigen Stamm und gekrümmten Fingern. Die zugekehrten Fingerflächen rinnenförmig und der eine Rinnenrand des beweglichen Fingers der ganzen Länge nach gezähnelt, der andere nur mit drei oder vier Zähnchen versehn. Die an den beiden lebenden Arten vorkommenden Haarborsten am Hinterrande finde ich bei dieser Art nicht.

Anmerk. Von dieser Art ist nur ein Exemplar in meiner Sammlung in einem klaren Steinchen liegend, vorhanden. Ich habe es dem pomesanischen Bischof Joh. Wigand, der zuerst über den preussischen Bernstein schrieb (Vera historia de succino borussico. Jenae 1590, 8.) zu Ehren benannt.

Verzeichniss der Abbildungen.

(Die gleichen Theile sind auf allen Tafeln mit gleichen Buchstaben bezeichnet.)

I. Aeussere Theile auf Tab. I.

aa Bruststücke, hypopodia. *a'a'* Mundfortsätze derselben. *b* Hüfte, coxa. *c* Schenkelring, trochanter. *d* Oberschenkel, femur. *e* Knie, genu. *f* Unterschenkel, tibia. *g* Lauf, tarsus. *h* Krallenglied, epipodium. *i* Krallen, ungulae. *k* Hafter, arolium. *l* Stamm der Fühlerkiefer, truncus. *m* Finger, digitus. *n* Säge, serrula. *o* Scheerenfortsatz des Stammes. *p* Haare auf dem Stamme. *qq* Oberhaut. *rr* und *ss* Längs- und Querbänder der Haut. *tt* Untere Hautschicht.

II. Muskeln auf Tab. II.

l bis *p* Brustmuskeln, *q* bis *t* Hinterleibsmuskeln.

III. Verdauungsorgane auf Tab. I. u. II.

A Unterlippe. *B* Zunge. *C* Oberes. *D* Unteres Zungenblatt. *E* Saugscheibe am Eingange des Schlundes. *F* Schlundröhre. *G* Oberer Magensack. *HH* Blindsäcke des Magens. *I—N* Darmkanal. *K L M* Krummdarm. *O* Kothsack. *P* After. *Q* Afterring. *R* Ausstülpung des Afters. *S* Leberlappen. *T* u. *U* Lebergefässe. *V* Leberzellen. *W* Leberflecken.

IV. Spinnorgane auf Tab. III.

αα Spinnröhren. *ββ* Spinnschläuche.

V. Luftröhren auf Tab. III.

εε Untere, *ζζ* obere Spaltöffnungen. *ηη* Obere Luftröhrenstämme. *ϑ* Siebförmig durchborte Endplatte. *ιι* Pinselförmige Luftröhrenbündel. *κκ* Mittlerer Luftröhrenstrang. *λλ* Flöckchen vor den Tastern. *μμ* Flöckchen vor den Kiefern. *νν* Schopf des Hinterleibes. *οο* Stämmchen der Luftröhren des Hinterleibes. *ππ* Ruthenförmige Verzweigung der Luftröhren.

VI. Geschlechtstheile auf Tab. II.

ϱϱ Die äussern Geschlechtsöffnungen. *σσ* Die männlichen Ueberträger. *ττ* die Samenleiter. *υ* Hoden. *φ* Samenzellen. *χ* Eierleiter. *ψ* Eierstock. *ωω* Eier.

Tab. I.

Fig. 1. 18. 24 Theile von *Cheiridium museorum.*
Fig. 2. 3. 5. 6. 7. 8. 15 von *Chelifer cancroides.*
Fig. 4. 9. 16. 17. 20. 21. 22. 23 von *Obisium sylvaticum.*
Fig. 19 von *Chernes oblongus.*
Fig. 10 bis 14 von *Chthonius maculatus.*

Tab. II.

Fig. 1. 2. 3. 5 bis 14 von *Chelifer cancroides.*
Fig. 4 von *Obisium sylvaticum.*
Fig. 15 von *Chernes oblongus.*

Tab. III.

Fig. 1. 2. 8. 9. 10. 11. 12 von *Chelifer cancroides.*
Fig. 3 von *Obisium sylvaticum.*
Fig. 4. 5. 16. 17. 18 von *Cheiridium museorum.*
Fig. 6. 13. 14. 15 von *Chernes oblongus.*
Fig. 7 von *Chthonius maculatus.*

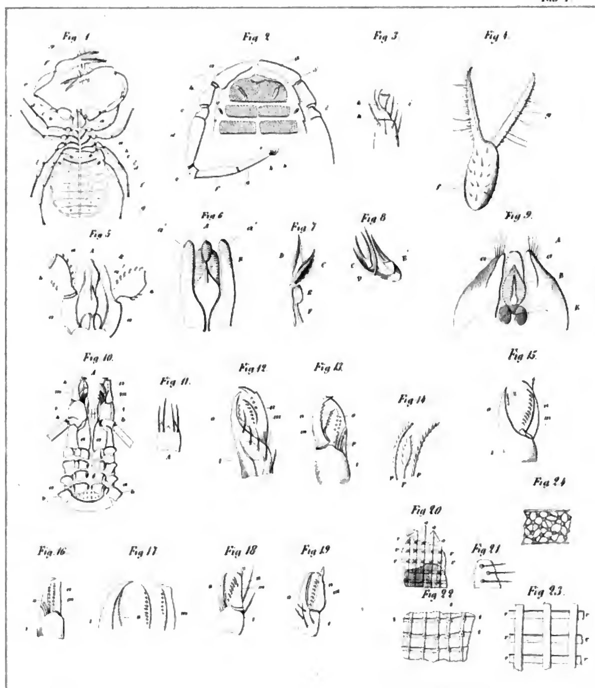
Tab. IV.

Fig. 1. *Chthonius maculatus m.*
Fig. 2. *Chthonius Kochii m.*
Fig. 3. *Obisium sylvaticum.* Koch.
Fig. 4. *Obisium Rathkii.* Koch & Berendt.
Fig. 5. *Chelifer cancroides.* Latr.
Fig. 6. *Chelifer rhododactylus m.*
Fig. 7. *Chelifer Berendtii m.*
Fig. 8. *Chelifer Hemprichii.* Koch & Ber.

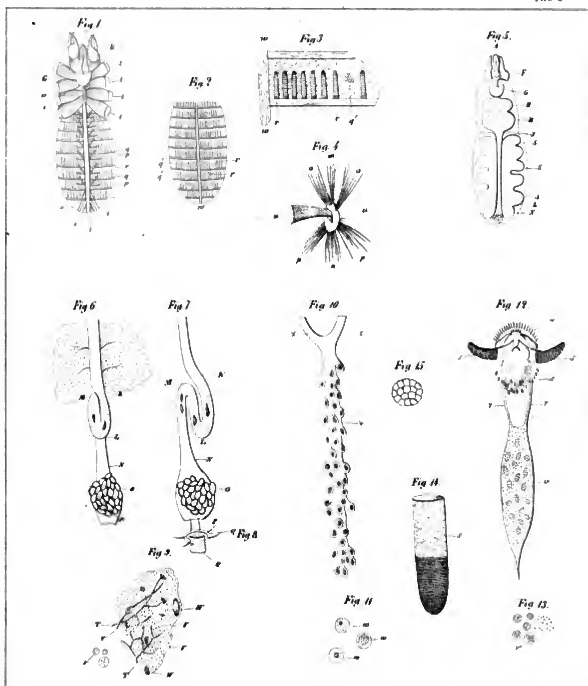
Tab. V.

Fig. 9. *Chelifer Kleemanni.* Koch & Ber.
Fig. 10. *Chelifer Sieboldii m.*
Fig. 11. *Cheiridium museorum m.*
Fig. 12 u. 13. *Cheiridium Hartmanni m.*
Fig. 14. *Chernes oblongus m.*
Fig. 15. *Chernes cimicoides.* Fabr.
Fig. 16. *Chernes Wigandi m.*

Tab I



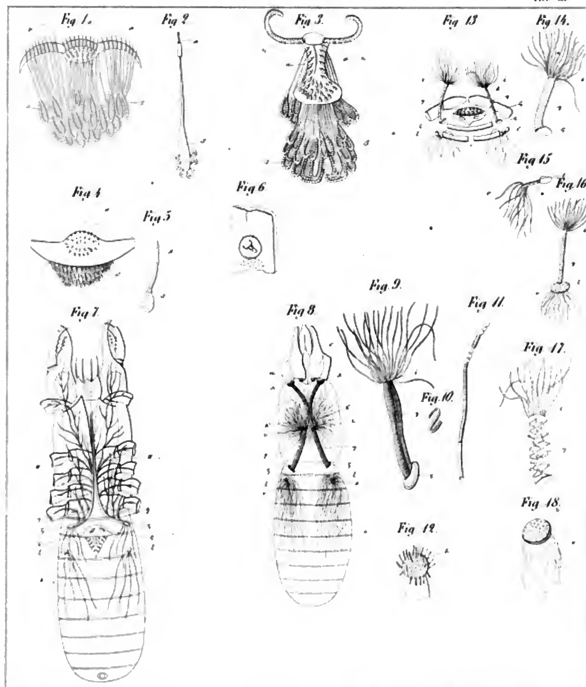
I. Menge del.



A. Menge del.

Lith. Anst. v. A. de Laytrebrune Danzig

Tab. III



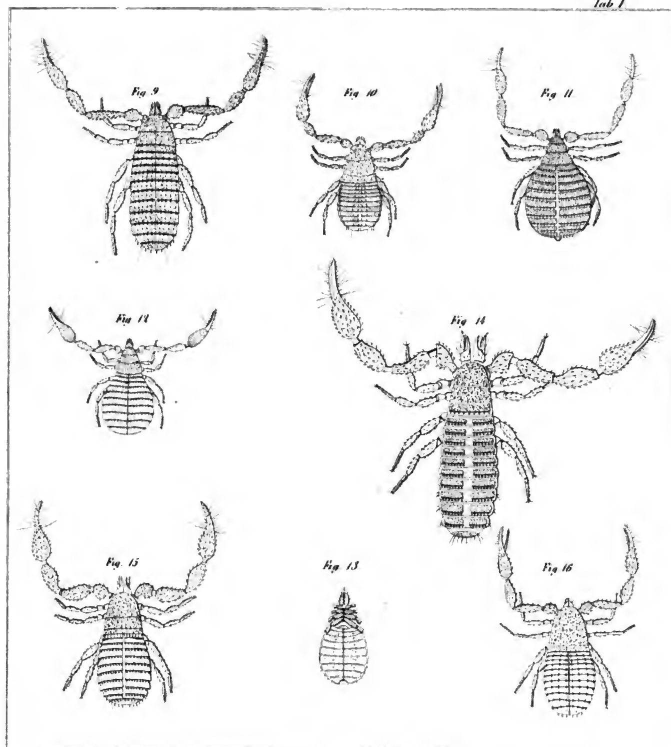
Menge del. Lith. Anst. v. A. de Payrebrune Danzig

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 7. Fig. 5. Fig. 8. Fig. 6.

Menge del. [illegible]

1. *Chthonius maculatus* M. 2. + *Chthonius Kochii* 3. *Obisium sylvaticum* Koch 4. + *Obisium Rathkii* Koch & Ber.
5. *Chelifer cancroides* Latr. 6. *Chelifer rhododactylus* M. 7. + *Chelifer Berendtii* M. 8. + *Chelifer Hemprichtii* Koch u. Ber.

Tab. V.



9. † Chelifer Kleemanni Koch & Ber. 10. † Chelifer Sieboldii M. 11. Cheiridion museorum Leach. 12–13. † Cheiridion Hartmanni M. 14. Chernes oblongus M. 15. Chernes cimicoides Fabr. 16. † Chernes Wigandi M.

Clavis Breyniana

oder

SCHLUESSEL

zu Jacobi Breynii Gedanensis Exoticarum aliarumque minus cognitarum plantarum centuria prima, cum figuris aeneis summo studio elaboratis

und zu

Johannis Philippi Breynii Icones fasciculi rariorum plantarum primus et secundus

bearbeitet und mit einigen Anmerkungen herausgegeben

von

Ernst Ferdinand Klinsmann,
Med. et Chirurg. Doctor, Mitglied mehrerer gelehrten Gesellschaften.



Danzig.
1855.

Alte klassische Werke, welche ihren Ruf längst begründet haben, sind für Bibliotheken von grossem Werthe, weil man darin nicht nur die Bemühungen geachteter Männer der Vorzeit, sondern auch ihre wissenschaftlichen Kenntnisse zu schätzen Gelegenheit findet und daraus ersehen kann, was und wieviel sie geleistet haben. Mich auf ein Lob einzulassen halte ich für überflüssig, weil die Zeit schon ihr Urtheil gefällt hat.

Alle diese antelinneanischen Werke waren aber mehr der descriptiven Wissenschaft gewidmet, und das grosse Material, welches diese botanischen Schriften lieferten, so wie die werthvollen Abbildungen in correcten prachtvollen Kupferstichen sind ein sicherer Beweis des Fleisses und der Kunst, welche schon damals darauf verwandt wurden. — Den Werken von *Rumph*, *Rheed zu Drakenstein*, *Conrad Gesner*, *Plukenet*, *Commelyn*, *Burmann*, *Vaillant*, *Haller* und vieler Anderer schliesst sich denn auch das unsers hochgeschätzten Landsmannes *Jakob Breyn* und dessen Sohnes *J. Philipp Breyn* an.

So werthvoll nun diese grossen botanischen Werke stets waren, so blieben doch die descriptiven Benennungen der abgebildeten fremden Pflanzen vielen Botanikern ein schwer zu lösendes Räthsel, weil allen die systematischen Benennungen nach *Linné*, *Willdenow*, *De Candolle etc.* fehlten.

Dieses wohl fühlend fanden sich nach und nach tüchtige Bearbeiter dieser Werke, welche durch besondere Abhandlungen, *Claves*, die werthvollen und zum Theil sehr seltenen Abbildungen verständlich machten. Freilich sind in allen diesen Arbeiten noch immer Lücken geblieben, und werden auch noch lange bleiben, deren Lösung der Nach-

welt überlassen werden muss. Manche schöne bildliche Darstellungen jener Zeit leiden an Unvollständigkeit; es fehlen fast überall die nothwendigen Zergliederungen, bei andern die Blüthen, bei noch andern die Früchte, und so ist aus einzelnen Bruchstücken nichts mit Gewissheit herauszubringen gewesen.

Dasselbe Schicksal wird nun auch meinen Versuch, einen Schlüssel zu den Breynschen Werken zu liefern, treffen, und dieser einer bessern Zukunft überlassen bleiben müssen.

Somit übergebe ich dem botanischen Publicum einen Versuch zum Verständniss der Breynschen Werke in einem dreifachen Register und zwar:

1. *Jacobi Breynii Gedanensis exoticarum aliarumque minus cognitarum plantarum centuria prima cum figuris aeneis summo studio elaboratis. Gedani. Typis, sumptibus et in aedibus autoris imprimebat David Fridericus Rhetius. Anno 1678.*
2. *Jacobi Breynii Gedanensis Prodromi fasciculi rariorum plantarum primus et secundus. Gedani 1689.*

Dieses Werk enthält eine Beschreibung der in den holländischen Gärten beobachteten Pflanzen und ist ohne Abbildungen. Eine zweite Ausgabe desselben versuchte *Johann Philipp Breyn* i. J. 1739, welche in Gross-Quart erschienen und mit 30 schönen Kupfertafeln ausgestattet worden ist, die aber noch unter einem besondern Titel: *Icones rariorum plantarum aeri incisae etc.* herausgegeben sind. Zu diesen ist eine besondere Vorrede gedruckt; dann folgt die Lebensbeschreibung des *Jacob Breyn* und darauf die zu jener Zeit üblichen *Carmina* von *Mentzel*, *Möller*, *Röther* und *Behr*. Pag. 11 folgt dann zuerst eine Abhandlung *de Breynia, novo plantae genere — Capparis Breynia, β, siliquosa* — mit einer besondern Tafel; dann pag. 14 der Index zu den Tafeln und zuletzt von 15—34 die Tafeln selbst mit den ausführlichen Beschreibungen. — Hiezu gehören noch 2 Tafeln, von denen die erste pag. 48, 4 Figuren darbietet, welche in folgender Art bezeichnet sind:

1. *Ramusculum exhibet plantae, cujus radix Gin-Sem, seu Nisi Coreana, floribus fructibusque onustum.*

2. *Radix Gin-Sem, s. Nisi vera s. Coreana designatur, ea magnitudine, qua plerumque in Belgia venalis exponitur.*

3. *Eadem magnitudine ac figura insignis.*

4. *Chrysanthemum bidens, s. Bidens zeylanica flore luteo Lamii folio, Acmella dicta.*

Die 1. Tafel pag. 48, Fig. 1 ist das Bild einer Pflanze, welche, wie *Breyn* selbst sagt, angeblich die *Radix Gin-Sem* liefern sollte, was aber sich durch nichts begründet, weil es deren mehrere fälschliche Abbildungen giebt, die alle nicht mit der, pag. 52 abgebildeten übereinstimmen.

Die unter Fig. 2 u. 3 dargestellten Wurzeln dürften eben so wenig als ächt anzuerkennen sein.

Fig. 4 ist die allbekannte *Spilanthes Acmella.*

Die 2. Tafel pag. 52, überschrieben *Aureliana canadensis*, *Sinensibus Gin-seng, Iroquaeis Garent-oguen* enthält eine vollständige, aber verkleinerte Pflanze von *Panax quinquefolia L.* mit der Wurzel und einer besonders gezeichneten im Queerschnitte; dann noch ein Blümchen, Frucht und ein Blättchen in natürlicher Grösse.

Zur Ausarbeitung dieses Clavis sind ausser mehreren älteren Werken benutzt:

Leonh. Plukenetii Opera omnia Tab. 454 in sex tomos etc. Lond. 1661—1720.
C. v. Linné Species plantarum curante C. L. Willdenow T. I—V. Berolini 1797—1810.
C. H. Persoon Synopsis plantarum T. I. II. Parisiis 1805—7.
C. v. Linné Systema vegetabilium curantibus J. J. Römer et J. A. Schultes Vol. I—VI. et Mantissa Stuttgardiae 1817—22.
Curt Sprengel Geschichte der Botanik Th. 1, 2. Altenburg & Leipzig 1817. 1818.
Curt Sprengel Systema vegetabilium T. 1—V. Göttingae 1825—27.
De Candollii Prodromus.
D. Dietrich Synopsis plantarum T. I—V. Wimariae 1839.

I. Verzeichniss

der

in Jacobi Breynii Gedanensis Exoticarum aliarumque minus cognitarum plantarum centuria prima, Gedani 1678, enthaltenen Abbildungen

nebst

Clavis.

Taf. od. Fol.	Fig.	Benennung nach Breyn.	Benennung nach den neuern Botanikern.
1	—	Amygdalus æthiopica fructu holosericeo	Brabejum stellulifolium. Willd. 4. p. 972.
			„ stellatum.
2	—	Arbor racemosa brasiliana foliis Malabathri.	Melastoma holosericeum. Willd. 2. p. 584.
		Ejusdem folia magis aucta, pag. 4.	
3	—	Arbor racemosa brasiliana, foliis Apocyni.	
4	—	Frutex indicus baccifer, vitis ideae secundae, Clusii foliis.	Phyllanthus rhamnoides. Willd. 4. p. 581.
5	—	Frutex aethiopicus baccifer, foliis Myrtilli.	Myrsine africana. Willd. 1. p. 1121.
6	—	Thymelaea aethiopica, Passerinae foliis.	Gnidia simplex. Willd. 2. p. 426.
7	—	Sanamundae tertiae Clusii affinis, foliis Polii, Capitis bonae spei.	Phylica brunioides. Lamark.*
			„ imberbis. Willd. 1. p. 1110.
			* Von Willdenow wird diese Tafel irrthümlicher Weise T. 2. p. 434. noch einmal citirt.
8	—	Arbor Kauki indorum.	Mimusops Elengi. Willd. 2. p. 325.
9	—	Frutex aethiopicus Conifer, foliis Cneori, Salici aemulus.	Protea Chamaelea. Lam. Spreng. Gesch. p. 121.
			„ conifera. Willd. 1. p. 526.

Taf. od. Fol.	Fig.	Benennung nach Breyn.	Benennung nach den neuern Botanikern.
10	—	Cupressopinulus, Capitis bonae spei.	Brunia nodiflora. Willd. 1. p. 1141.
11	—	Chenopoda monomotapensis.	Aspalanthus chenopoda. Willd. 3. p. 954.
12	—	Frutex cineraceus muscosus, Capitis bonae spei.	Artemisia vermiculata. Willd. 3. p. 1815.
13	—	Erica, Coris folio hispido, cerinthoides africana.	Erica cerinthoides. Willd. 2. p. 405.
14	—	Arbor siliquosa brasiliana siliqua hispida ferruginea Ceratoniae facie.	Cassia grandis. Willd. 2. p. 527.
15	—	Arbor siliquosa brasiliana, siliqua tortuosa putrescens, Fraxinellae foliis.	Inga cinerea. Decand 2. p. 466. neque Willd. 4. p. 1066. Acacia vaga.
		Anmerk. Statt Mimosa ist Nr. 16—20 Aeschynomene zu lesen; es ist jedoch erstere Benennung im Verzeichnisse beibehalten, da dieselbe bei Bezeichnung der Tafeln im Originale gebraucht ist; im Texte heisst es aber Aeschynomene.	
16	—	Mimosa spinosa prima, s. brasiliana latifolia, siliquis radiatis.	Mimosa sensitiva. Willd. 4. p. 1030.
17	—	Mimosa spinosa secunda, s. foliis Acaciae latioribus, siliquis longis hirsutis.	
18	—	Mimosa spinosa tertia, sive foliolis Acaciae angustioribus, siliquis parvis Echinatis.	Mimosa pudica Willd. p. 1031. potius, polydactyla Humb. Sprengel l. c. p. 122.
19	—	Mimosa spinosa quarta, s. foliolis Acaciae angustioribus, frondibus validissimis spinis armatis.	Mimosa asperata. W. 4. p. 1035.
20	—	Mimosa spinosa quinta, s. foliolis Acaciae latioribus, frondibus longissimis aculeis munitis.	Mimosa asperata. β pigra. W. 4. p. 1035.
21	—	Cassia fistula brasiliana, flore incarnato.	Cassia mollis. Willd. 2. p. 526.
22	—	Crista Pavonis.	Caesalpinia pulcherrima. W. 2. p. 531.

Taf. od. Fol.	Fig.	Benennung nach Breyn.	Benennung nach den neuern Botanikern.
23	—	Chamaecrista Pavonia brasiliana, siliqua singulari.	Cassia flexuosa. Willd. 2. p. 529.
24	—	Chamaecrista Pavonia americana, siliqua multiplici.	Cassia glandulosa. Willd. 2. p. 528.
25	—	Genista spartium coeruleum, Capitis bonae spei.	Psoralea aphylla. Willd. 3. p. 1345.
26	—	Genistella spinosa africana, laricis folio.	Aspalathus spinosa. Willd. 3. p. 952.
27	—	Myrtogenista Capitis bonae spei.	Borbonia. Podalyria myrtillifolia? Willd. 2. p. 505.
28	—	Planta leguminosa aethiopica foliis Rusci.	Borbonia ruscifolia. Dietr. IV. p. 919. — cordata et crenata. Willd.
29	—	Colutea aethiopica, flore purpureo.	Sutherlandia frutescens. Colutea — Willd. 3. p. 1141.
30	—	Orobus americanus luteus, siliquis incanis.	An Orobus americanus? de Cand. 2. p. 381. dicit autem legumin. glabris.
31	—	Flos Clitorius.	Clitoria Ternatea. Willd. 3. p. 1068.
32	—	Planta leguminosa brasiliana Phaseoli facie, flore purpureo maximo.	Clitoria brasiliana. Willd. 3. p. 1069.
33	—	Foenum graecum sylvestre creticum polyceration majus et minus Monspeliacum.	Trigonella spinosa. Willd. 3. p. 1400. — monspeliaca. Willd. 3. p. 1401.
34	—	Trifolium cochleatum spinosum syriacum, laciniatis foliis.	Medicago laciniata. Willd. 3. p. 1419,
35	—	Trifolio affinis Indiae orientalis Xanthii facie.	Urena lobata. Willd. 3. p. 800.
36	—	Sisyrinchium ex phoeniceo suave rubente flore aethiopicum.	Tulipa Breyniana. Willd. 2. p. 98.
37	—	Sisyrinchium ramosum aethiopicum, foliis plicatis nervosis et incanis, radice tuberosa phoenicea.	Wachendorfia hirsuta.? Willd. 1. p. 489. — brevifolia. Soland. Rœmer et Schult. Vol. 1, p. 486.

Taf. od. Fol.	Fig.	Benennung nach Breyn.	Benennung nach den neuern Botanikern.
38	—	Gladiolus africanus tuberosus, Cepae folio.	
39	—	Bulbus oblongus aethiopicus, foliis guttatis et cilii instar pilosis.	Haemanthus ciliaris. Willd. 2. p. 26.
40	—	Bulbus liliaceus vomitorius, Capitis bonae spei.	
41	—	Ornithogalo affinis radice tuberosa Cyclaminis folio, Capitis bonae spei.	Eriospermum latifolium. Willd. 2. p. 110.
42	—	Orchis cercopithecum exprimens lusitanica, prima et altera.	Orchis variegata, Willd. 4. p. 21. — Simia. Vill. — cercopitheca. Poir.
43	—	Orchis apem referens lusitanica.	Ophrys apifera. Willd. 4. p. 66. Vaill. paris. Tab. 30. f. 6.
44	—	Orchis muscam majorem coeruleam repraesentans.	Ophrys muscifera. Hudson. — insectifera β. myodes L.
45	1	Orchis scarabaeum exprimens.	— fusca. Willd. 4. p. 69.
—	2	Orchis Myodes lutea lusitanica.	— lutea. Willd. 4. p. 70.
46	—	Oxalidi affinis planta bulbosa africana, flore purpureo magno.	Oxalis speciosa. Willd. 2. p. 779.
47	—	Centaurium minus brasilianum.	
48	—	Saxifraga angustifolia autumnalis flore luteo guttato.	Saxifraga Hirculus. Willd. 2. p. 649.
49	—	Polygala frutescens Capitis bonae spei.	Polygala teretifolia. Willd. 3. p. 882.
50	—	Plantaginella aurea alopecuroides brasiliana, foliis gramineis.	Eriocaulon triangulare. Willd. 1. p. 485.
51	—	Amaranthus affinis Indiae orientalis, floribus glomeratis, Ocymoidis folio.	Gomphrena globosa. Willd. 1. p. 1321.
52	—	Amarantho affinis brasiliana, glomeratis parvisque flosculis.	Gomphrena brasiliensis. Willd. 1. p. 1322. Philoxerus brasiliensis. R. Br. Roem. et Schult. V. p. 542.

Taf. od. Fol.	Fig.	Benennung nach Breyn.	Benennung nach den neuern Botanikern.
53	—	Ricinus americanus tenuiter diviso folio.	Jatropha multifida. Willd. 4. p. 561.
54	—	Lathyris indica folio Solani.	Croton solanifolius. Geiseler. W. 4. p. 563. Jatropha montana. Spreng.
55	—	Datura indica foliis Malabathri.	
56	—	Alcea javanica arborescens, flore pleno.	Hibiscus Rosa sinensis. Willd. 3. p. 812.
57	—	Althaea americana pumila, flore luteo spicato.	
58	1	Geranium noctu olens aethiopicum radice tuberosa, foliis angustioribus.	Pelargonium triste. Willd. 3. p. 651.
—	2	Geranium noctu olens aethiopicum radice tuberosa, foliis latioribus.	
59	—	Geranium aethiopicum tertium, flore magno striato.	Pelargonium lacerum. Willd. 3. p. 662.
60	—	Caryophyllata montana flore pleno prolifero, fol. hederae-terrestris.	Geum rivale β. prolificans. W. 2. p. 1115.
61	—	Pulsatilla polyanthos violacea, anemones folio, et pg. 134 c. foliis et fructibus.	Pulsatilla patens. Willd. 2. p. 1272.
62	—	Pulsatilla flore obsoleto, caule nudo.	Pulsatilla inter pratensem et vulgarem monstrosa.
63	—	Jacobaea aethiopica Lavendulae folio.	Senecio longifolius. Willd. 3. p. 2009.
64	—	— aethiopica laricis folio.	Inula pinifolia. Willd. 3. p. 2104.
65	—	— spicata monomotapensis.	Senecio pubigerus. Willd. 3. p. 1988.
66	—	— affinis planta tuberosa, Capitis bonae spei.	Othonna bulbosa. Willd. 3. p. 2378.
67	—	Senecio viscosus aethiopicus, flore purpureo.	Senecio purpureus. Willd. 3. p. 1975.
68	—	Conyza zeilanica Lampsanae foliis.	
69	—	Eupatorium ericoides Capitis bonae spei.	Stoebe ericoides. Willd. 3. p. 2403.
70	—	Eupatorio affinis planta zeilanica, foliis Ulmi.	Baccharis indica. Willd. 3. p. 1916.

Taf. od. Fol.	Fig.	Benennung nach Breyn.	Benennung nach den neuern Botanikern.
71	—	Chrysocome aethiopica Plantaginis folio.	Gnaphalium cordifolium. Willd. 3. p. 1870.
72	—	Centaurium majus africanum, flore aureo odorato.	Centaurea Zowitzii.
73	—	Chamaemelum aethiopicum lanuginosum.	Lidbeckia turbinata. Willd. 3. p. 2164. Cenia turbinata. Commers.
74	—	Chamaemelum lusitanicum latifolium.	Anthemis mixta. Willd. 3. p. 2178.
75	—	Buphthalmum creticum flore albo.	— valentina. Willd. 3. p. 2188.
76	1	Chrysanthemum arborescens aethiopicum, foliis Populi albae.	Osteospermum moniliforme. Willd. 3. p. 2366.
	2	Chrysanthemum exoticum minus capitulo aphyllo Chamaemeli nudi facie.	Cotula coronopifolia. Willd. 3. p. 2167.
77	—	Chrysanthemum conyzoides lusitanicum.	Buphthalmum aquaticum. W. 3. p. 2232.
78	—	Chrysanthemum conyzoides aethiopicum, capitulo aphyllo, foliis majoranae.	Athanasia capitata. Willd. 3. p. 1805. Holophyllum capitatum. Dietr. Sect. 4. p. 1400.
79	—	Chrysanthemum aizoides africanum primum s. latifolium.	Mesembryanthemum pilosum. de Cand 3. p. 450.
80	—	Chrysanthemum aizoides africanum secundum s. teretifolium.	Mesembryanthemum bicolorum. Willd. 2. p. 1039. citirt Morison Sect. 12. t. 6. f. 11. (ex errore f. 4.)
81	—	Chrysanthemum aizoides africanum triangulari folio flore aureo.	Mesembryanthemum molle. Spreng. l. c. 2. p. 121.
82	—	Chrysanthemulum ericoides coronatum Capitis bonae spei.	Staavia radiata. Willd. 1. p. 1144.
83	—	Absinthium tenuifolium odoratissimum monomotapense.	
84	—	Laserpitium daucoides prutenicum viscoso semine.	Laserpitium prutenicum. Willd. 1. p. 1417.
85	—	Salvia minor aethiopica, foliis chamaelaeagni asperis.	Salvia paniculata. Willd. 1. p. 145.

Taf. od. Fol.	Fig.	Benennung nach Breyn.	Benennung nach den neuern Botanikern.
86	—	Leonurus Capitis bonae spei.	Phlomis Leonurus. Willd. 3. p. 127.
87	—	Rapuntium aethiopicum, violaceo galeato flore, foliis Pinastri.	Lobelia pinifolia W. 1. p. 937.
88	—	Rapuntium aethiopicum, coeruleo galeato flore, foliis Coronopi.	— coronopifolia. W. 1. p. 952.
89	—	Rapuntium aethiopicum, coeruleo galeato flore, foliolis dentatis.	— Breynii. Roem. et Schult. Vol. 5. p. 61.
90	—	Rapuntio affinis lini facie Capitis bonae spei.	Chironia linoides. W. 1. p. 1070.
91	—	Equisetum junceum nigrinodum Capitis bonae spei.	Restio dichotomus. W. 4. p. 729.
92	—	Selago Indiae orientalis sive Plegmaria admirabilis zeilanica.	Lycopodium mirabile. W. 5. p. 11.
93	—	Lunaria racemosa minor, Adianti folio.	Botrychium Lunaria. W. 5. p. 61.
94	—	Lunaria racemosa minor, matricariae folio.	— matricariaefolium. Breyn. — rutaceum. Sw. W. 5. p. 62.
95	—	Lunaria racemosa multifido folio. Caspari Bauhini.	— rutaefolium. Al. Br. — matricarioides. Willd. — rutaceum. Wahlb. Schkuhr. W. 5. p. 62.
96	—	Filix scandens perpulchra brasiliana.	Lygodium hastatum. — venustum. Sw. Hydroglossum hastatum. W. 5. p. 79.
97	—	Adiantum novum germanicum Rutae murariae facie.	Asplenium germanicum. W. 5. p. 331. — Breynii.
98	—	Polypodium indicum Scolopendriæ facie primum.	Polypodium phymatodes. Pluk. t. 104. f. 5. nec Acrostichum obtusifolium. W. 5. p. 108.
99	—	Scolopendria Indiae orientalis, Musae facie.	Asplenium Nidus. W. 5. p. 303.

Taf. od. Fol.	Fig.	Benennung nach Breyn.	Benennung nach den neuern Botanikern.
100	—	Planta muscosa et plumosa Guyanensis perelegans major.	Lycopodium plumosum. Schkuhr. Crypt. t. 165. Selaginella plumosa.

Ausser den in der Centurie gelieferten Abbildungen sind noch einige im Text des Werkes selbst gestochene Zeichnungen nachzutragen, und zwar folgende:

1. Seite 4 *Folia Melastomatis holosericei*, welche vergrössert dargestellt sind und zu der 2ten Tafel gehören.

2. Seite 12 ein Zweig mit Blättern von *Laurus Camphora*, benannt *Ramus arboris camphoriferae japonicae*.

3. Seite 18 ist die Beschreibung der *Sanamunda tertia affinis* zu Taf. 7 gegeben und Seite 19 eine Abbildung, benannt *Ramus Sanamunda tertia Clusii, onustus flosculis*, wovon nichts weiter gesagt ist als dass diese Pflanze des Clusius nur der Wissenschaft wegen und zur Vergleichung der *Phylica imberbis* gegeben ist. Von den danebenstehenden links, bezeichnet *Sanamunda prima* und rechts, *Episanamunda*, steht dasselbe zu vermuthen, denn deren geschieht keine Erwähnung im Text. Was nun die *Sanamunda prima* anbelangt, so hat diese auch gar keine Aehnlichkeit mit den Abbildungen in den verschiedenen Werken des Clusius selbst, welche meist sehr unkenntlich sind. Woher die Benennung *Episanamunda* genommen ist, bleibt mir räthselhaft; denn wenn meine nachfolgende Bestimmung richtig ist, so kann es keine Parasitenpflanze sein.

Die grosse mittlere Figur halte ich für *Lachnaea conglomerata* Willd. T. 2 p. 434, wo die Worte „*affinis poliifolio*“ wegfallen und statt deren „*onustus flosculis*“ stehen müssen.

Die Figur links für *Passerina hirsuta?* Willd. 2 p. 430 und die rechts für *Gnidia filamentosa s. Lachnaea buxifolia* Lam. Pers. T. 1. p. 438.

Dass die Seite 19, drei verschiedene Pflanzen darstellt, ist wohl leicht einzusehen und daher ist Willdenow's Citat einmal falsch angegeben, wo Tom. 2 pag. 430 statt *Sanamunda tertia*, *Sanamunda prima* stehen soll.

Seite 52 *Mimosa non spinosa major zeylanica* ist *Aeschinomene aspera* Willd. T. I . p. 1163 ein sehr gutes Bild mit Blüthen und Früchten darstellend.

Seite 56 Nro. IV. *Legumen Acaciae Stephanianae*, Nro. V. *Legumen Caesalpiniae coriariae*, Nro. VI. *Cassiae species*, Nro. VII. Fruchtwedel von *Onoclea sensibilis.*

Seite 106 *Saxifraga angustifolia autumnalis flore luteo guttato foliolis florum magis acuminatis*, ist *Saxifraga Hirculus.*

Seite 112 *The Sinensium, sive Tsia Japanensibus* = *Thea Bohea* mit vortrefflich dargestellten Früchten.

Seite 134 *Pulsatilla polyanthos anemones folio, cum foliis et fructibus* = *Pulsatilla patens.*

II. Alphabetisches Register.

Tab.	Fig.	
48	—	Saxifraga Hirculus.
—	—	— — p. 106.
100	—	Selaginella plumosa.
63	—	Senecio longifolius.
65	—	— pubigerus.
65	—	— purpureus.
67	—	Stavia radiata.
82	—	Stoebe ericoides.
69	—	Sutherlandia frutescens.
29	—	Thea Bohea. p. 112.
33	—	Trigonella spinosa.
36	—	Tulipa Breyniana.
35	—	Urena lobata.
37	—	Wachendorfia brevifolia.
—	—	— hirsuta.

III. Alphabetisches Verzeichniss

der

in Breyns Centuria den Abbildungen beigefügten Pflanzennamen.

	Tab.	Fig.
Absinthium tenuifolium odoratissimum monomotapense . .	83	—
Adiantum novum germanicum Rutae murariae facie . .	97	—
Alcea javanica arborescens flore pleno	56	—
Althaea americana pumila flore luteo spicato . . .	57	—
Amarantus affinis Indiae orientalis floribus glomeratis ocymoidis folio	51	—
Amaranto affinis brasiliana glomeratis parvisque flosculis . .	52	—
Amygdalus aethiopica fructu holosericeo	1	—
Arbor Kauki Indorum	8	—
— racemosa brasiliana foliis Apocyni	3	—
— — — — Malabathri	2	—
— ejusdem folia magis aucta . . . . . pag. 4.	—	—
— siliquosa brasiliana siliqua hispida ferruginea Ceratoniae facie	14	—
— — — — tortuosa putrescens, Fraxinellae foliis	15	—
Bulbus liliaceus vomitorius Cap. bonae spei	40	—
— oblongus aethiopicus foliis guttatis et cilii instar pilosis .	39	—
Buphthalmum creticum flore albo	40	—
Caryophyllata montana flore pleno prolifero folio Hederae terrestris	60	—

	Tab.	Fig.
Teucrium graecum sylvestre creticum polyceration majus et minus Monspeliacum	33	1 u. 2
The Sinensium s. Tsia Japonensibus . . . p. 112.	—	—
Thymelaea aethiopica, Passerinae foliis	6	—
Trifolium cochleatum spinosum syriacum laciniatis foliis . .	34	—
Trifolio affinis Indiae orientalis, Xanthii facie . . .	35	—

I. Verzeichniss

der

Icones plantarum rariorum, quae continentur in J. Breynii prodromo et fasciculo olim promisso.

Taf. od. Fol.	Fig.	Benennung nach Breyn.	Benennung nach den neuern Botanikern.
1	—	Azadirachta indica, foliis Fraxini, sive non ramosis majoribus, flore minore albo.	Melia Azadirachta. Willd. 2. p. 559.
2	—	Arbor camphorifera japonica.	Laurus Camphora. W. 2. p. 478.
3	—	Thee Sinensium, sive Tsia Japonensibus.	Thea Bohea. W. 2. p. 1180.
4	—	Myrobalanus Bellerica officin. Gerard. Parkens.	Terminalia Chebula. Sprengel l. c. p. 122.
5	1	Santalum album et citrinum, officin.	Santalum myrtifolium. Rœm. et Schult. 3. p. 328. lege: Prodromus, loco Cent. exotic. Santalum album. W. 1. p. 681.
—	2	Lignum colubrinum.	Strychnos colubrina.
6	—	Arbor brasiliana Fagi folio, flore racemoso.	Tetracera Breyniana. Schlecht., conf. Plukenet. Tab. 146.
7	1	Gladiolus, floribus e spadiceo et flavo variegatis, suprema lacinia brevissima.	Gladiolus tristis. Thunbg., Willd. Tom. 1. p. 210. Gladiolus versicolor. Gawl., Roem. et Schult. Vol. 1. p. 412.

Taf. od. Fol.	Fig.	Benennung nach Breyn.	Benennung nach den neuern Botanikern.
—	2	Gladiolus floribus patentibus, externe carneis, interne candidis, stella maculisque purpureis insignitis, suprema lacinia maxima.	Gladiolus trimaculatus Pers. — angustus Roem. et Schult. Vol. 1. p. 428.
8	1	Gladiolus floribus rictum referentibus, coccineis, suprema lacinia erecta et fistulosa.	Babiana ringens. Ker. Antholyza ringens. Roem. et Schult. 1. p. 447.
—	2	Gladiolus latifolius, floribus clausis absoletis ad caulem villosis.	
9	1	Asphodelus latifolius, floribus patulis, flavescentibus, rubicundis intus maculis notatis.	Wachendorfia paniculata. Willd. 1. p. 249.
—	2	Sisyrinchium latifolium, floribus patentibus, vix difformibus, ex cinereo obsolete caerulescentibus.	Babiana plicata. Ker. Gladiolus plicatus. Thunbg. Willd. 1. p. 220. Roem. et Schult. 1. p. 441. excludirt W.
10	—	Hyacinthus africanus, tuberosus, flore caeruleo, umbellato.	Agapanthus umbellatus. W. 2. p. 47.
11	1	Hyacinthus orchioides, Africanus major bifolius, flore caeruleo majore.	
—	2	Hyacinthus orchioides, Africanus major, bifolius maculatus, flore sulphureo obsoleto, majore.	Lachenalia orchioides. W. 2. p. 172.
—	3	Hyacinthus orchioides aphyllus, serpentarius major.	
12	1	Gladiolus flore ferme regulari miniato, angustifolius.	Gladiolus puniceus. Lam. — Lamarcki. Roem. et Schult. Vol. 1. p. 445.

Taf. od. Fol.	Fig.	Benennung nach Breyn.	Benennung nach den neuern Botanikern.
—	2	Gladiolus flore singulari miniato, inferioribus laciniis luteo viridibus.	Gladiolus galeatus. W. Tom. 1. p. 212. — alatus. Roem. et Schult. Vol. 1. p. 417.
13	1	Lilio-Asphodelus, floribus umbellatis miniatis.	* Pentlandia miniata Lendley?
—	2	Cotyledon africana frutescens, foliis orbiculatis, limbo purpureo cinctis.	Cotyledon orbiculata?
14	1	Caltha africana, flore intus albo, foris violaceo.	Calendula pluvialis. Willd. 3. p. 2342.
—	2	Caltha africana, flore intus albo, foris violaceo, semine majore oblongo.	Calendula hybrida. ibid.
—	3	Aster aethiopicus Stoechadis foliis, flore aureo.	?
15	1	Anemonospermos Afra, folio et facie Taraxaci incanis.	Arctotis hypochondriaca. W. 3. p. 2348.
—	2	Chrysanthemum, vel potius Buphthalmum africanum, Leucoji foliis, Asteris flore coeruleo.	Amellus Lychnitis. W. 3. p. 2214.
16	1	Elichrysum africanum lanuginosum, latifolium, calyce floris argenteo et amplissimo.	Elichrysum speciosissimum. W. 3. p. 1904.

*** Die Zeitschrift für Gärtner, Botaniker und Blumenfreunde von Dr. David Dietrich, Jena 1840, auch unter dem Namen *Repertorium botanicae exoticae systematicae, sistens diagnoses generum et speciarum novarum,* enthält Bd. 1. Fig. 49 eine gute Abbildung dieser Pflanze, welche der Breyn'schen Fig. 1. Taf. 13 sehr nahe steht und ich würde diese unbedingt für *Pentlandia miniata Lindl.* halten, wenn das Vaterland nicht verschieden wäre und die vorstehenden Staubfäden sowie die Narbe, welche der Breyn'schen Abbildung fehlen, mir nicht noch einigen Zweifel übrig liessen. Die Beschaffenheit der Blätter, die *Bulbe*, ja auch *colore miniato,* wie Breyn angiebt, sind übereinstimmend genug.**

Taf. od. Fol.	Fig.	Benennung nach Breyn.	Benennung nach den neuern Botanikern.
16	2	Elichrysum africanum lanuginosum, angustissimo folio, calyce floris argenteo et amplissimo.	Elichrysum sesamoides. Willd. 3. p. 1908.
—	3	Elichrysum africanum lanuginosum, angustissimo folio, calyce floris sulphureo amplo.	— virgatum. W. 3. p. 1910.
17	1	Elichrysum Abrotani feminae foliis.	— proliferum. W. 3. p. 1905.
—	2	Cyanus arborescens minor, foliis Majoranae.	Eupatorium divaricatum. W. 3. p. 1768.
—	3	Cyanus centauroides frutescens, Lavandulae folio.	Pteronia oppositifolia. W. 3. p. 1780.
18	1	Elichrysum foliis Thymi incanis dense stipatum, floribus singularibus amplis patentibus.	Elichrysum imbricatum. W. 3. p. 1905.
—	2	Elichrysum foliis lanceolatis, hirsutis, floribus in capitulum collectis.	Gnaphalium serratum. W. 3. p. 1864.
—	3	Elichrysum foliis oblongis circa caulem auritis et tomentosis.	— divaricatum. W. 3. p. 1855.
19	—	Euphorbium anacanthum, angusto Polygoni folio.	Euphorbia caput Medusae. W. 2. p. 887.
20	1	Cotyledon africana frutescens, flore umbellato coccineo.	Crassula coccinea. W. 1. p. 1547.
—	2	Cistus africanus, foliis lanceolatis serratis, flore carneo amplo.	?
—	3	Oxys bulbosa africana rotundifolia, flore albo amplo.	Oxalis . . . . ? Seba Thesaurus rerum natural. Tom. 2. Tab. 89. F. 3.
21	1	Jacobaea Sonchi folio, flore purpureo amplo, Africana Breynii.	Cineraria sonchifolia. W. 3. p. 2074.

Taf. od. Fol.	Fig.	Benennung nach Breyn.	Benennung nach den neuern Botanikern.
—	2	Geranium folio tenuissime dissecto, flore singulari amplissimo.	Monsonia speciosa. Willd. 3. p. 718.
22	1	Limonium flore speciosissimo, e terra australi incognita.	Convolvulus ?
—	2	Ros solis folio angusto, flore amplissimo.	Drosera cistiflora. W. 1. p. 1546.
—	3	Evonymus africanus, foliis laurinis, fructu aculeato.	Pittosporum?
23	—	Cyperus panicula umbellata, utriculis in capitulum congestis.	Rhynchospora aurea Vahl. Spreng. l. c. 2. p. 122. Roem. et Schult. 2. p. 82. Schoenus surinamensis. Rottb. W. 1. p. 266. Breyn wird von beiden nicht citirt.
24	—	Bidens frutescens, foliis oblongis utrinque acuminatis venosis et lanuginosis.	Spilanthes insipida. Spreng. l. c.
25	—	Bignonia Americana, capreolis donata, siliqua breviori.	Bignonia capreolata. W. 3 p. 297.
26	—	Scabiosa minor aethiopica frutescens, foliis lanuginosis, flore coeruleo purpurascente.	Scabiosa africana. L. W. 1. p. 536. Asterocephalus —
27	—	Dracocephalon americanum.	Dracocephalum ?
28	—	Crista Pavonis glycyrrhizae folio, minor repens spinosissima.	Guilandina Bonducella. W. 2. p. 534. Oken. p. 1726.
29	—	Lithophyton fuscum subhirsutum, ramis tenuissime divisis et subdivisis. Abies maritima coralloides, pennata subhirsuta.	Gorgonia Placomus. Linné Syst. natur. T. 1. P. 2. p. 1290.
30	—	Lithophyton incrustatum, ramis compressis setosis, quasi pinnatis.	Gorgonia setosa. Linné Systema naturae. T. 1. S. 2. p. 1292.

II. Alphabetisches Register

nach

dem Linné'schen Systeme zu vorstehendem Verzeichnisse.

III. Alphabetisches Verzeichniss

der

Pflanzennamen, welche den in Breyn's Prodromus befindlichen Abbildungen beigefügt sind.

	Tab.	Fig.
Ros solis folio angusto, flore amplissimo	22	2
Santalum album et citrinum officinarum	5	2
Scabiosa minor aethiopica frutescens, foliis lanuginosis flore coeruleo purpurascente	26	—
Sisyrinchium latifolium, floribus patentibus vix difformibus ex cinereo obsolete coerulescentibus	9	2
Thee Sinensium s. Tsia Japonensibus	3	—

Dass diese wenigen Bogen mehr Mühe gemacht haben, als ein zehnfach grösseres rein aus der Feder geflossenes Werk, kann nur derjenige beurtheilen, welcher ähnliche Unternehmungen ausgeführt hat, und so wünsche ich denn, dass diese scheinbar unbedeutende Ausarbeitung bei den Fachgenossen eine freundliche Aufnahme finden möge und keiner zu strengen Kritik unterworfen werde. Es bedarf wohl keiner Versicherung, dass sich noch manches daran ausstellen und verbessern lässt.

Druck von A. W. Kafemann in Danzig.